lwirtschaftliche Unterrichtsbücher

nd 5. reis 1 M.

Forstwirtschaft.

Von

G. Meyer,
Königlicher Forstmeister in Ebstorf.



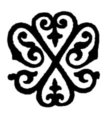
Berlin.
Verlag von Paul Parey.
Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., 10 Hedemannstraße.
1893.


SEAL OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LET THERE BE LIGHT
1868

Forstwirtschaft.

Von

G. Meyer,
Königlicher Forstmeister in Ebstorf.



Berlin.
Verlag von Paul Parey.
Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., 10 Hedemannstraße.
1893.

Vorwort.

Als der unterzeichnete Verfasser im Herbst vorigen Jahres den forstlichen Unterricht an hiesiger Ackerbauschule übernahm, ergab sich sogleich die Schwierigkeit, ein diesem Unterricht zu Grunde zu legendes Lehrbuch zu finden. Die vorhandenen, zum Teil vorzüglichen Werke erschienen mir nicht geeignet; es kam darauf an, einen Leitfaden zu haben, der neben möglichster Billigkeit zunächst alle Hülfswissenschaften ausscheidet, weil diese an den betreffenden Lehranstalten durch andere dafür angestellte Lehrkräfte vorgetragen werden und sich lediglich auf die wesentlichsten Lehren der Forstwissenschaft, mit Rücksicht auf den Bildungsstand der Schüler und auf die Anwendung dieser Lehren durch den berufsmäßigen Landwirt und zugleich Privatforstbesitzer, beschränkt.

Der Verfasser hofft, in dem vorliegenden Leitfaden die dem vorstehenden Zwecke entsprechende Ausdrucksweise getroffen und dem Bedarf der Ackerbauschulen, vielleicht auch anderer landwirtschaftlicher Lehranstalten, vorläufig genügt zu haben, und bittet, bei Beurteilung desselben berücksichtigen zu wollen, daß das Werk in den Mußestunden der unter neuen Verhältnissen nicht ganz leichten Revierverwaltung entstanden ist.

Ebstorf in Hannover, im September 1892.

Meyer,
Königlicher Forstmeister.

Inhalt.

Einleitung.

Wald ist eine größere, mit baumartigen Holzgewächsen bestandene Fläche.

Forst nennt man einen regelmäßig eingeteilten, behandelten und benutzten Wald.

Forstwissenschaft ist die Lehre von den Regeln, nach welchen ein Forst begründet, eingeteilt, behandelt und benutzt, sowie auch beschützt wird.

Forstwirtschaft ist die fortgesetzte Thätigkeit in Ausübung dieser Regeln oder deren praktische Ausführung.

Beides zusammen nennt man auch **Forstwesen.**

Wälder sind fast überall von selbst entstanden, resp. entstehen noch heute von selbst, wo keine natürlichen oder künstlichen Hindernisse eintreten. So sind wohl alle Weltteile von Natur mit Wald bestockt gewesen, mit Ausnahme einiger ganz dürrer Sandwüsten und nackter Gesteinspartien, sowie der Eisregionen. Mit wachsender Bevölkerung verschwanden allmählich die ursprünglich vorhandenen Wälder, sei es, um in Ackerland zur Befriedigung der Bedürfnisse der Menschen umgewandelt zu werden, sei es aus Gewinnsucht und fahrlässiger Zerstörungssucht des Menschen.

Es tritt dann, häufig zu spät, ein Besinnen ein und der Waldverwüstung wird Einhalt geboten. Wohl dem Lande, in dem es dazu noch nicht zu spät ist, in dem der Grund und Boden, auf dem der Wald stockt, noch nicht ganz im Besitz des Einzelnen ist, sondern noch dem Verfügungsrechte der Gemeinden, noch besser des Staates untersteht.

Deutschland ist glücklicherweise vor dem „zu spät“ bewahrt geblieben. Die zahlreichen Fürsten- und Adelsgeschlechter, die sich im Mittelalter auf Grund des Faustrechts in den Besitz des Grund und Bodens und somit auch der Wälder, gesetzt hatten, waren meist auch leidenschaftliche Jäger und liebten die bei den großen Jagden üblichen Schaugepränge und Gastmähler, konservierten also zunächst darum die Wälder als Heimatsstätten des Wildes.

Bei vorkommender Geldnot der Fürsten gingen allmählich Waldflächen in den Besitz reicher Städte und vermögender Personen über.

Zu dieser allmählichen Zerstückelung des Besitzes und der damit verbundenen Verringerung der Wälder kam dann, wie oben bemerkt, eine Zerstörung, sei es absichtlich bei den vielen Fehden und Kriegen, sei es auch fahrlässig durch von Hirten und herumtreibendem Gesindel angelegtes Feuer.

Ungefähr um die Mitte des vorigen Jahrhunderts brach sich nun die Überzeugung Bahn, daß der Zerstörung Einhalt zu gebieten sei.

Die Fürsten erließen sogenannte **Forstordnungen,** die Bestimmungen trafen über die Begrenzung, Einteilung und den Schutz der Wälder; die Benutzung trat darin noch sehr zurück und beschränkte sich hauptsächlich auf die Mast- und Weidenutzungen. Die Jagd und deren Ausübung und Hege spielten noch eine große Rolle.

Auf Grund dieser Forstordnungen wurden zuerst die fürstlichen, später Staatswaldungen eingerichtet und traten somit in den Begriff der **Forsten** ein. Dann folgten nach und nach die adligen Großgrundbesitzer und meist erst in neuerer Zeit die Städte, während die zahlreichen kleinen Besitzer, abgesehen von der Begrenzung, noch vielfach heutzutage nur einen Wald-, aber keinen Forstbesitz ihr eigen nennen.

Diesen Zustand zu bessern, in den Waldbesitzern das Bestreben anzuregen, Forstbesitzer zu werden, ist der Zweck dieser Zeilen.

Die Forstordnungen legten also den Grund zu einer gegen Ende des vorigen und Anfang des jetzigen Jahrhunderts mehr und mehr geregelten **Forstwirtschaft** und gleichzeitig auch der **Forstwissenschaft.** Männer wie Hartig, Cotta, König, Pfeil und andere schrieben ihre in der Forstwirtschaft gemachten Erfahrungen nieder, gründeten anfänglich Privatlehranstalten, die später in staatliche Forstschulen und Forstakademien übergingen, und schufen nach und nach System und Einteilung der Forstwissenschaft. Ihnen folgten Grebe in Eisenach, Heyer in Gießen, Burkhardt in Hannover rc., die bedeutende Werke hinterlassen haben, welche neben denen der früheren Forstschriftsteller noch heute die Grundlage der Forstwirtschaft bilden.

Die Forstwissenschaft zerfällt nach ihrem heutigen Stande nunmehr in 3 Hauptteile, nämlich:

1. **den Waldbau,**
2. **den Forstschutz,**
3. **die Forstbenutzung.**

Der Waldbau umfaßt die Lehre von dem Anbau und der Erziehung der einzelnen Holzpflanzen, sowie der gesamten Holzbestände, ist also unstreitig der wichtigste Hauptteil der Forstwissenschaft, weil durch ihn überhaupt erst die Möglichkeit der Forstwirtschaft geschaffen wird.

Der Forstschutz begreift die Kenntnis sämtlicher Maßregeln in sich, welche geeignet sind, die einzelnen Holzpflanzen, sowie die Teile

und schließlich den ganzen Forst gegen alle schädlichen Einflüsse, woher sie auch kommen mögen, zu bewahren.

Die Forstbenutzung schließlich ist die Lehre von der Gewinnung und Verwertung der einzelnen Holzprodukte, sei es in erster Linie des Holzes, sei es der vielen anderen Neben-Erzeugnisse der Forst.

Diese 3 Hauptteile sollen den wesentlichen Inhalt dieses Werkes bilden, die übrigen Teile, wie Forstabschätzung, Forstverwaltung als spezielles Feld des berufsmäßigen Forstmanns hier ausscheiden. Ebenso werden die für Letzteren unentbehrlichen Hülfswissenschaften (Bodenkunde, Botanik, Entomologie 2c.) hier nur soweit als unumgänglich nötig gestreift werden.

I. Der Waldbau.

---

1. Einteilung.

Der Waldbau lehrt also den Anbau und die Erziehung einzelner Holzpflanzen, sowie von Holzbeständen, d. h. einer größeren Zahl beisammen stehender Holzgewächse.

Der Anbau erfolgt teils auf **natürlichem** Wege, indem man entweder den abfallenden Samen unmittelbar im Umkreise der Bäume benutzt oder letztere abhaut und Stockausschläge treiben läßt. Diesen Anbau auf natürlichem Wege nennt man auch **Holzzucht.**

Der Anbau auf **künstlichem** Wege dagegen oder der eigentliche **Holzanbau** geschieht mittelbar entweder durch anderweit bezogenen Samen, also durch **Saat,** oder durch, aus sog. Kämpen (Pflanzschulen), oder aus jungen Beständen entnommene Pflanzen, also durch **Pflanzung.**

2. Betriebsarten.

Nach der Verschiedenartigkeit des Anbaues und des Hiebes unterscheidet man verschiedene **Betriebsarten** in der Forstwirtschaft, nämlich:

1. Den **Hochwaldbetrieb,** bei dem man die Holzpflanzen zu Bäumen von ihrer natürlichen Höhe und dem Alter, in welchem sie sich durch eigenen Samen verjüngen können, und gleichalterig auf größerer Fläche aufwachsen läßt.

2. Den **Niederwaldbetrieb,** bei welchem man die Stockausschlag treibenden Holzarten in jüngerem Alter abhaut und durch Ausschläge die Verjüngung bewirkt.

   Nebenformen des Niederwaldbetriebes sind: der **Kopfholzbetrieb,** d. h. der Abhieb des Gipfels in geringer Höhe (etwa 2 m) zur Erzielung von Ausschlägen an der Abhiebsfläche, und der **Schneidelholzbetrieb,** bei welchem meist nur die Seitenzweige, selten auch der Gipfel, dann aber in größerer Höhe, zu gleichem Zweck und in regelmäßigen Zwischenräumen genutzt werden.

3. Den **Mittelwaldbetrieb,** eine Mischung von Hoch- und Niederwaldbetrieb auf derselben Fläche.

4. Den **Plenter-** oder **Femelbetrieb,** bei dem nur immer einzelne Bäume je nach ihrer Benutzbarkeit herausgenommen und die entstandenen Lücken wieder angebaut werden.

Den Nutzungszeitraum der einzelnen vorbezeichneten Betriebe nennt man den **Umtrieb.** Derselbe ist je nach der Betriebsart und der Holzart sehr verschieden, am längsten beim Hochwaldbetriebe und den langsam wachsenden Holzarten (Eiche, Buche, Tanne mit 100 bis 150 Jahren), am kürzesten im Niederwalde (bis 40 Jahre) und in den Nebenformen desselben. — Der Mittelwald hat zwei Umtriebszeiten, eine lange für das hochwaldartige Oberholz und eine kurze für das im Niederwaldbetriebe stehende Unterholz. — Die Umtriebszeit des Plenterwaldes ist entweder ebenfalls eine längere und regelmäßige, oder eine unregelmäßige, sich ganz nach dem Bedarf richtende.

3. Wahl der Holzart und Holzkenntnis.

Beim Anbau einzelner Flächen und selbstredend im Großen bei Begründung einer Forst ist zunächst die Frage zu entscheiden, welche Holzart gewählt werden soll.

Hierzu ist vor allen Dingen eine genaue Kenntnis der einzelnen Holzarten notwendig.

A. Laubhölzer.

1. Eiche.

Die Eiche, ein Sinnbild deutscher Kraft und Beharrlichkeit, ist über ganz Deutschland verbreitet und erreicht auf ihr zusagenden Standorten eine beträchtliche Höhe von 30 und mehr Meter, sowie eine von keiner anderen Holzart übertroffene Stärke.

Die **Wurzel** ist eine senkrecht in die Tiefe gehende Pfahlwurzel, die anfänglich nur wenige, später starke Seitenwurzeln treibt.

Der **Stamm** wächst zuerst gerade in die Höhe und verharrt in dichtem Stande in ausdauerndem Höhenwuchs, in lichterer und freier Stellung dagegen tritt der Höhenwuchs mehr zurück, der Stamm treibt zahlreiche, sehr starke Äste, die sich weit verbreiten und eine sehr umfangreiche, weit ausgebreitete, aber da die kleinen Zweige fehlen, nicht schattende Krone bilden, wobei ein sehr erheblicher Stärkezuwachs in den unteren Stammteilen stattfindet.

Die **Rinde** ist im jugendlichen Alter glatt, von grünlich-brauner Farbe, um so glatter, je günstiger Boden und Klima sich verhalten. Ist dieses nicht der Fall, so bedeckt sich die Rinde des jungen Eichenstammes sehr bald mit zahlreichen Flechten. Im zunehmenden Alter wird die Rinde allmählich stärker, reißt bald auf und bildet eine sehr dicke, meist längsrissige Borke.

Die **Knospen** sind kurz und dick, oben abgerundet oder länglich eiförmig.

Die **Blätter,** welche im Mai erscheinen, auf mehr oder weniger langen Stielen sitzen, sind groß, ganzrandig, tief gelappt, mit starken Adern und von dunkelgrüner Farbe. Die im Herbst absterbenden Blätter bleiben bei jüngeren Eichen und in geschützter Lage den ganzen Winter hindurch hängen und fallen erst im Frühjahr beim Ausbruch des jungen Laubes ab.

Die **Blüten** erscheinen ebenfalls im Mai mit dem Blattausbruche, männliche und weibliche auf einem Stamm, erstere mehr längliche, lockere, grüne Kätzchen, letztere kürzere, rötliche Knöpfchen.

Die **Früchte,** die sog. Eicheln, teils mehr rundlich, teils länglich (bis 4 cm), anfänglich grün, bei der Reife im Oktober braun, sitzen in schuppigen, becherförmigen Schlauben, entweder vereinzelt an langen Stielen oder mehrere beisammen, kurzgestielt. Ein Hektoliter enthält 24 bis 30000 Stück Eicheln und wiegt 60 bis 80 Kilogramm.

Die **Keimblätter** bleiben in der Erde.

Das **Holz** der Eiche ist sehr hart und von großer Dauer, und deshalb zu vielen gewerblichen Zwecken von vorzüglichem Werte, als Brennholz ist es weniger gesucht.

Die **Ausschlagsfähigkeit** ist eine lang dauernde, um so länger, je weniger Borke die Rinde hat, sicher bis zum 60. und 80. Lebensjahre, oft noch länger.

Die Eiche ist im ganzen nicht sehr anspruchsvoll in Bezug auf den **Boden,** sie wächst natürlich am besten auf tiefgründigem, lehmigem Boden, besonders in Flußthälern, gedeiht aber auch auf Sandboden, wenn er nur tiefgründig und frisch ist. Auf flachgründigem Boden läßt der Höhenwuchs bald nach und nötigt damit zum häufig recht einträglichen Niederwaldbetriebe.

In Deutschland kommen 2 Eichenarten vor:

a) die **Stieleiche,** auch Sommer- und **Haideeiche** genannt,

b) die **Traubeneiche,** auch Winter- und **Steineiche.**

Das Haupt-Unterscheidungszeichen geben, wie die Benennung zeigt, die Früchte ab, welche bei der Stieleiche an langen Stielen vereinzelt sitzen, bei der Traubeneiche an ganz kurzen Stielen und traubenförmig, d. h. mehrere dicht beisammen. Auch sind die Früchte der Stieleiche lang und groß, tief braun, die der Traubeneiche kurz und mehr rundlich, sowie von etwas hellerer Farbe.

Bei den Blättern zeigt sich in Betreff des Stiels der umgekehrte Fall, der Blattstiel der Stieleiche ist verschwindend kurz, der der Traubeneiche wesentlich länger. Bei ersterer ist das Blatt am Grunde geöhrt, unregelmäßig großlappig, bei letzterer am Blattstiel herablaufend, regelmäßiger gelappt.

Die Stieleiche hat besondere Neigung zur Verbreitung in große und starke Äste, die Traubeneiche hält sich geradschäftiger, mit schwächeren Ästen, auch im freien Stande. — Die Letztere ist genügsamer in betreff des Bodens und des Lichtes und vegetiert als Unterholz im Schatten von Nadelhölzern fort, ohne abzusterben. Die Traubeneiche geht auch höher im Gebirge herauf, allerdings im Höhenwuchse hier sehr nachlassend.

Wo beide Eichenarten in einem Walde zusammen vorkommen, finden sich häufig die vorangegebenen Kennzeichen so verwischt und in einander übergehend, daß eine gegenseitige Befruchtung angenommen werden muß.

2. Buche.

Die Buche, auch **Rotbuche** genannt, ist ein ebenfalls in Deutschland verbreiteter stattlicher Baum, der die Eiche in der Höhe häufig noch übertrifft und auch eine ansehnliche Stärke erreicht. Nach Osten zu geht sie nicht so weit als die Eiche, aber im Gebirge bleibt letztere zurück.

Die **Wurzel** ist eine sogenannte Herzwurzel, d. h. mehrere in die Tiefe gehende Wurzelstränge, später finden sich einige starke Seitenwurzeln dicht unter der Erdoberfläche.

Der **Stamm** ist geradschäftig, auch im freien Stande, die Äste höher angesetzt, wie bei der Eiche, und mehr nach oben strebend, so daß die Krone niemals einen so weiten Umfang einnimmt. Dieselbe ist aber wegen der vielen kleinen Zweige und der infolgedessen starken Belaubung eine sehr dichte und geschlossene, mithin eine starke Beschattung verursachend. Derartige Hölzer mit dichter Belaubung ertragen in der Jugend auch wieder mehr Schatten als die lichtkronigen oder

die Lichthölzer, welche Eigenschaft für den Anbau und die Erziehung von großer Wichtigkeit, wie später ausgeführt werden wird.

Die **Rinde** der Buche ist von grauweislicher Farbe und erhält sich bis in's höchste Alter glatt, ohne Risse und Borke.

Die **Knospen** sind sehr lang und scharf zugespitzt, von bräunlicher Farbe.

Die **Blätter** erscheinen im Mai, sitzen an langen Stielen, sind ganzrandig, am Rande mit Wimperhaaren besetzt, in eine scharfe Spitze auslaufend, dunkelgrün, glatt und glänzend. Wie bei der Eiche bleiben die abgestorbenen Blätter in geschützten Lagen ebenfalls bis zum Ausbruch des jungen Laubes sitzen.

Die **Blüten** zeigen sich mit dem Laubausbruch gleichzeitig, männliche und weibliche auf einem Stamm, erstere langgestielte Kätzchen in Büscheln, letztere an der Spitze der Triebe mehr einzeln, abgerundet, auf kürzeren Stielen.

Die **Früchte,** die sogenannten Bucheln oder Bucheckern, bestehen aus dreikantigen braunen Nüssen, unten abgerundet, oben zugespitzt, stets zwei in einer stachligen vierklappigen Kapsel, die sich bei der Reifezeit im Oktober öffnet und die Bucheln fallen läßt. Die Kapseln bleiben ebenso wie die Schlauben der Eicheln noch lange am Baume hängen und fallen erst später ab. Ein Hektoliter Bucheln wiegt etwa 50 Kilogramm.

Das **Holz** der Buche ist zwar hart, aber nicht von langer Dauer, deshalb als Nutzholz wenig gesucht, aber als Brennholz obenanstehend.

Die **Ausschlagsfähigkeit** ist nur gering und hört sehr früh auf. Die Buche beansprucht einen ziemlich **guten Boden.**

3. Weißbuche.

Die Weißbuche, auch Hainbuche genannt, im Osten Deutschlands ein Baum von geringer Höhe, im Westen und Süden mehr strauchartig und meist nur als Unterholz anderer Holzarten auftretend, hat mit der eigentlichen Buche nichts als die weißgraue, glatte Rinde, die vielen dünnen Zweige und starke Belaubung gemein. In allem Übrigen ist sie aber ganz verschieden, die Blätter sind rauh, am Rande doppelt gesägt, die Frucht eine kleine Nuß mit dreiteiligem Flügel, die Knospen kurz und spitz, das Holz hart und dauerhaft, die Ausschlagsfähigkeit ziemlich gut.

4. Esche.

Die Esche kommt in Forsten selten vor, da sie große Ansprüche an den Boden macht und gegen Fröste sehr empfindlich ist; man findet sie meist nur in Parks und als Alleebaum. Auf sehr gutem Boden wächst sie zum ansehnlichen Baum heran, dessen Stamm eine ausgesprochene Neigung zur Gabelbildung zeigt.

Hauptkennzeichen sind die **gefiederten** Blätter, rispenförmige Zwitterblüten (mitunter auch getrennt geschlechtig auf verschiedenen Bäumen), die büschelförmig sitzenden, zungenförmigen Früchte mit schmalem Flügelansatz und im Winter die starken **schwarzen** Knospen.

5. Rüster oder Ulme.

Die Rüstern lieben ebenfalls den guten Boden und gedeihen meist nur in Flußthälern, also auf frischem und feuchtem Boden. Die **Blätter** sind rauh, am Rande gesägt, an der Basis ungleich, d. h. an der einen Seite weiter am Stiel herabgehend als an der andern.

Die Zwitter-**Blüten** erscheinen sehr früh vor dem Laubausbruche, mitunter schon im März, die **Früchte** reifen ausnahmsweise früh im Juni, sitzen büschelweise an mehr oder weniger langen Stielen, die kleinen Fruchtkörner sind ringsum von einem großen, runden, plattgedrückten Flügel umgeben. — Die **Knospen** sind klein, spitz, bei der Feldrüster kegelförmig, die **Rinde** rauh, rissig und borkig wie bei der Eiche, der Stamm gerade und langschäftig, wenige schwache Äste.

Es giebt mehrere Rüsternarten, deren Unterscheidung häufig schwierig und hier zu weit führen dürfte, zumal dieselben im ganzen selten vorkommen.

6. Ahorn.

Der Ahorn findet sich wie die Esche mehr in Parks und als Alleebaum, in Forsten seltener. Man unterscheidet bei uns drei leicht erkennbare Arten.

Der **Bergahorn** kommt noch am häufigsten in Wäldern vor, meist im Gemisch mit anderen Hölzern, namentlich der Buche, und wächst hier zum ansehnlichen Baum empor, mit brauner, tafelförmig abblätternder Rinde. Die Blätter sind stumpf fünflappig, die Blüten Zwitterblüten, die Frucht eine doppelte, dick aufgetriebene, braune, nußförmige Schale mit rechtwinklig aufrecht stehenden langen Flügeln. In der Schale liegen die grünen Keimlinge zusammengefaltet.

Der **Spitzahorn,** fast ausschließlich Alleebaum, hat eine dunkle, längsrissige Rinde, fünflappige Blätter mit langen Spitzen, die ebenfalls doppelten Fruchtschalen sind plattgedrückt und die beiden Flügel stehen in sehr stumpfem Winkel zu einander. Charakteristisch für alle Arten sind die regelmäßig gegenständigen Zweige.

Der **Feldahorn** oder Maßholder wächst mehrstrauchig und findet sich ausschließlich im Vor- und Mittelgebirge. Seine Blätter sind auch stumpf fünflappig, aber erheblich kleiner als bei den andern Arten, die Rinde der Triebe hat Korkbildungen. Frucht und Flügel ebenfalls klein, letztere im ganz gestreckten Winkel zu einander stehend.

7. Birke.

Die Birke ist ein sehr verbreiteter Baum, namentlich im nördlichen und östlichen Deutschland, macht wenig Ansprüche an den Boden und ist gegen die Ungunst des Klimas nicht empfindlich, geht daher im Norden und Osten weit über die Grenzen Deutschlands hinaus.

Die **Wurzel** verzweigt sich sehr bald in wenige weitausstreichende Seitenwurzeln.

Die **Rinde** ist zuerst dunkelbraun, wird dann weiß, später am unteren Stammteil starke, längs aufgerissene Borke bildend.

Der **Stamm** ist selten gerade, meist krumm, mit wenigen schwachen Ästen, die lange, dünne, im höheren Alter herabhängende Zweige treiben.

Belaubung licht, die kleinen langgestielten **Blätter** sind fast dreieckig.

Die **Knospen** sind klein, kegelförmig, spitz.

Die männlichen **Blüten** sieht man schon im Herbst als lange grüne Kätzchen, die weiblichen Blüten dagegen erscheinen erst im Frühjahr mit langen rötlichen Narben.

Die **Früchte** bestehen aus kleinen Zapfen, welche im August, mitunter erst im September, zerfallen und die kleinen gelben Samenkörner, die von einem feinen runden Flügel umgeben sind, ausstreuen.

Das Holz der Birke ist zu verschiedenen wirtschaftlichen Zwecken gut zu benutzen, auch als Brennholz wertvoll.

Die Ausschlagsfähigkeit ist nur in jüngerem Alter bis höchstens 20 Jahren gut, dann aber schnell abnehmend und bald ganz versagend.

8. Erle.

Die am häufigsten vorkommende Erlenart, die **Schwarz-** auch Roterle (**wegen des roten Holzes**) genannt, ist an einen gewissen Feuchtigkeitsgrad des Bodens gebunden und darum ausschließlich ein Baum der feuchten und nassen Einsenkungen (**Brücher, Moore, Laken**). Hier bildet sie je nach der Ausdehnung der Brücher geschlossene, reine Bestände, häufig auch mit der Birke gemischt.

Die **Wurzel** besteht aus zahlreichen, bald mehr, bald weniger tief gehenden Seitenwurzeln.

Der **Stamm** ist gerade, langschäftig, mit wenigen Ästen und Zweigen, die **Rinde** schwärzlich, in höherem Alter borkig und längsrissig, ähnlich der der Eiche.

Die **Blätter** sind rundlich, oben ausgerandet unregelmäßig gesägt, im Frühjahr klebrig.

Die **Knospen** stehen auf Stielen, sind länglich, kantig, oben abgerundet, dunkelbraun.

Die **männlichen Blüten** sind ebenso wie bei der Birke schon im Herbst vorher entwickelt, in lang herabhängenden Rispen, die weibliche rote Blüte erscheint sehr zeitig im Februar und März.

Die **Früchte** sind holzige Zapfen, unter deren Schuppen die kleinen braunen Samenkörner mit geringem Flügelansatz sitzen, welche spät reifen und ausfallen, während die Zapfen noch lange an den Zweigen sitzen.

Das rötliche Holz wird zu Schnitzarbeiten (Holzschuhen) viel verwendet, ist auch als Brennholz ziemlich gut.

Die **Ausschlagsfähigkeit** ist eine vorzügliche und andauernde.

Die hier und da angebaute **Weißerle** hat eine mehr weißlichgraue Rinde, ein helles Holz von geringem Werte und wächst sehr schnell. Die Blätter derselben sind oben zugespitzt und regelmäßig gesägt, die Zapfenfrüchte und die Samen erheblich größer.

Von den übrigen Laubhölzern sind für die Forstwirtschaft nur noch von Wichtigkeit:

9. Die Weiden.

Die unzähligen Weidenarten zerfallen in drei Hauptgruppen

a) Baumweiden,
b) Korbweiden,
c) Strauchweiden,

Zu den Baumweiden gehört die in Wäldern hier und da vorkommende **Sahlweide,** ein Baum von geringer Größe und Nutzbarkeit, Blätter im Gegensatz zu den übrigen Arten rundlich, oben glatt, häufig mit schwärzlichen Flecken, unten behaart.

Die übrigen Baumweiden, wie die **weiße** Weide, mit langen, weißlichen Blättern, die **Knackweide,** deren Blätter lang zugespitzt, oben dunkel=, unten mattgrün und deren Zweige sehr brüchig, die **gelbe** Weide und andere gedeihen und finden sich vorzugsweise an Feldwegen, Grabenrändern und in der Nähe von Gehöften, unterliegen hier dem oben genannten Kopfholzbetriebe und gewähren dabei hohe Erträge.

Die höchsten Erträge liefert indes die zweite Gruppe, die Korb= oder Bindeweiden, welche die Bestände der sogenannten **Weidenheger** an den Ufern und auf dem angeschwemmten Lande der größeren Flüsse bilden. Sie haben eine außerordentliche Ausschlagsfähigkeit und werden zu Korbruten in sehr kurzem Umtriebe, häufig einjährig, abgeschnitten. Die häufigste, die eigentliche Korbweide, hat lange, dunkelgrüne, glänzende, am Rande aufgerollte Blätter und sehr lange, kräftige Triebe.

Die **Strauchweiden,** auch Werftweiden genannt, mit rundlichen kleinen Blättern, an derem Stiel noch zwei kleine Nebenblättchen befind=

lich, führen ihr bescheidenes Dasein an Wegen und Rainen und sind für die Forstwirtschaft bedeutungslos.

Sämtliche Weiden sind getrennt geschlechtlich auf verschiedenen Bäumen und blühen früh vor dem Laubausbruch.

10. Die Pappeln.

Nur eine Art der Pappeln, welche, wie die Weiden, getrennt geschlechtlich auf verschiedenen Bäumen blühen, kommt in Forsten vor, nämlich die Zitterpappel, meist **Espe** oder Aspe genannt, deren Blätter fast kreisrund, am Rande gekerbt, an langen Stielen hängen und deshalb in fortwährender zitternder Bewegung sind. Die Espe verbreitet sich leicht durch Wurzelausschlag (sogenannte Wurzelbrut) und wird dadurch zum Forstunkraut, weil sie andere Holzarten verdrängt und schwer zu vertilgen ist. Auf feuchtem Sandboden wächst sie mitunter zum stattlichen Baum heran und liefert dann ein zu allerhand Schnitzwaren brauchbares Holz.

Die übrigen Pappelarten, wie die Schwarzpappel, die Canadische Pappel und die Italienische oder Pyramidenpappel, waren früher sehr häufig als Alleebäume, weil sie sich leicht durch Stecklinge anpflanzen lassen, haben aber in neuerer Zeit meist Obstbäumen ihren Platz einräumen müssen.

Schließlich mögen nur noch kurz erwähnt werden die beiden **Linden**, die großblätterige Sommerlinde und die kleinblätterige Winterlinde, wegen ihrer dichten schattigen Belaubung beliebte Parkbäume, auch auf Dorfplätzen und Spazierwegen; die **Eberesche**, kenntlich durch ihre gefiederten Blätter, die roten Beerenbüschel und große, filzig behaarte Knospen; die **Akazie** mit ebenfalls gefiederten Blättern, weißen Schmetterlingsblüten, Schotenfrüchten und starken Dornen an den Zweigen, und die **Roßkastanie** mit großen, ungleich gezähnten Blättern, pyramidenförmigen, weißen Zwitterblüten und großen, braunen Früchten in stachlichter Kapsel.

B. Die Nadelhölzer.

1. Kiefer.

Die Kiefer, in Süddeutschland auch Föhre, in der Lüneburger Haide Fuhre genannt, ist die verbreitetste Holzart in Deutschland, da sie auch mit dem schlechtesten Boden vorlieb nimmt und ihre Wurzelbildung den verschiedensten Bodenverhältnissen anzupassen vermag. Nur im Gebirge geht sie nicht sehr hoch hinauf, weil sie, obschon gegen klimatische Einflüsse ziemlich unempfindlich, dem Wind- und Schneebruch hier unterliegt.

Die **Wurzel** der Kiefer ist eine in die Tiefe strebende Pfahlwurzel, von der auf armem Sandboden sehr weit ausstreichende Seitenwurzeln abgehen. Auf flachgründigem Boden, auf undurchlässigem Untergrunde (Ortstein), auf mergelhaltigem, auf thonigem und auf Moor-Boden hört der Wuchs der Pfahlwurzel bald auf, sie stirbt ab und die Seitenwurzeln übernehmen die weitere Ernährung.

Der Wurzelbildung entspricht zwar nicht immer auch die **Stammbildung**; wie indes die Kiefer geneigt ist, eine senkrechte Pfahlwurzel zu treiben, so ist auch der Wuchs nach oben ein gerader und der Stamm ein langschäftiger mit hoch angesetzter, wenig Umfang einnehmender Krone, während andererseits mit absterbender Pfahlwurzel in der Regel der Höhenwuchs bald nachläßt. Eine Ausnahme bilden die stark humushaltigen Sandböden in der Nähe von Flüssen und Seeen, also mit flachem Wasserspiegel, wo häufig trotz der fehlenden Pfahlwurzel ein sehr aushaltender, bedeutender Höhenwuchs sich zeigt.

Die anfänglich glatte, rötlich-braune **Rinde** bildet an den älteren Stammteilen eine tiefrissige, schuppige Borke, die nach oben hin allmählich abnimmt und blättrig wird.

Die **Knospen** sind kegelförmig und harzig und stehen quirlförmig am Ende des Triebes. Die hieraus folgende quirlförmige Stellung der Triebe läßt an jüngeren Stämmen das Alter derselben genau abzählen, wozu man für die jüngsten, nicht erkennbaren Jahrgänge 3 Jahre hinzu rechnet.

Die dunkelgrünen, kräftigen **Nadeln** stehen zu zwei in einer Scheide zusammen und haben eine Dauer von 2—3 Jahren, je nach der Bodenbeschaffenheit; auf armem Sandboden fallen sie schon im Herbst des zweiten Jahres ab, auf gutem Boden erst im dritten Jahre.

Die **Blüten** erscheinen im Mai, getrennt geschlechtlich auf demselben Stamme, die männlichen Blüten mit gelbem Samenstaube sitzen an der Basis der vorjährigen Triebe, die weiblichen, roten Knöpfchen an der Spitze derselben. Hieraus entwickeln sich die anfänglich rundlichen, braunen **Zapfen,** die, abweichend von allen übrigen Holzarten, zwei Jahre zu ihrer vollständigen Ausbildung und Samenreife bedürfen. Im ersten Sommer nehmen sie wenig zu, dagegen im zweiten Sommer bildet sich ein starker Zapfen von grüner Farbe, kegelförmig zugespitzt, 4—5 cm lang, am Stiel 3—4 cm stark heran, zuerst aufrecht stehend, dann allmählich sich senkend und schließlich bei der Reife im Oktober des zweiten Jahres hängend.

Der reife Zapfen von dunkelgrauer Farbe öffnet im nächsten Frühjahre bei eintretender wärmerer Witterung im März und April, also nach fast zwei Jahren seit der Blüte, seine Schuppen und streut die **Samenkörner** von eirunder Form und sehr verschiedener Farbe, von gelblich-weiß bis dunkelbraun und schwarz, auch gefleckt, aus; die

Samenkörner sind mit einem Flügel versehen, welcher an der einen schmalen Seite das Korn zangenförmig umfaßt. Ein Pfund Kiefersamen enthält ca. 72000 Körner.

Die **Keimlinge** sind ebenfalls nadelförmig, 5—6 an der Zahl, dreieckig-kantig, ganzrandig.

Das **Holz** der Kiefer ist ein geschätztes Bauholz, um so besser, je langsamer sie gewachsen und je allmählicher der Stamm in der Stärke nach oben abnimmt. Man nennt dies „vollholzig“, während eine rasche Abnahme der Stammstärke als „abholzig“ bezeichnet wird. Auch geben besonders die älteren Kiefern ein gutes Brennholz.

Stockausschläge treiben unsere Nadelhölzer nicht.

2. Fichte.

Die Fichte, auch **Rottanne** genannt, ist ebenfalls eine sehr verbreitete Holzart, und wenn sie auch die geringen, trockenen Sandflächen vermeidet, so geht sie dafür im Gebirge hoch herauf und wird auch mit Vorteil auf vielen undurchlässigen Bodenarten, deren Untergrund ein vorzeitiges Absterben der Pfahlwurzel der Kiefer veranlaßt, angebaut.

Die **Wurzel** der Fichte besteht von Jugend auf aus vielen Seitenwurzeln, die sich weit verbreiten, auf den Felsen der Gebirge jede Spalte aufsuchen und sich so fest an das Gestein anklammern, daß der Baum vielfach den heftigsten Stürmen zu widerstehen vermag. In den Ebenen dagegen und auf gutem Boden gehen die Wurzeln nicht weit, so daß Windfälle im ganzen häufig vorkommen.

Die **Stammbildung** ist eine gerade, doch abholziger wie bei der Kiefer; auch stehen die Triebe nicht immer quirlförmig, sondern viele Äste kommen außerdem hier und da hervor, werden nach oben hin allmählich kürzer und geben so dem Baume ein pyramidenförmiges Ansehen. Nur im geschlossenen Stande sterben die unteren Zweige allmählich ab, bleiben aber noch lange am Stamme haften.

Die **Rinde** der Fichte ist rotbraun, meist glatt, an älteren Stammteilen rissig, mit geringer Borkenbildung.

Die kleinen **Knospen** sind teils kugelig, teils kegelförmig.

Die kurzen, kantigen, scharf zugespitzten **Nadeln** sitzen einzeln in Spiralen rings um die Zweige herum und haben eine längere Dauer, wie bei der Kiefer, mindestens 4 bis zu 8 Jahren.

Die **Blüten** erscheinen ebenfalls im Mai, die männlichen an den vorjährigen Trieben, ziemlich große Kätzchen, anfangs rot, dann gelblich, die weiblichen Kätzchen sitzen an den Spitzen der jungen Triebe oben im Gipfel der Bäume, auch rot und aufrecht stehend.

Die aus letzteren sich bildenden **Zapfen** erreichen eine ansehnliche Länge und Stärke, sind rotbraun und hängen herunter. Die in dem-

selben Jahre reifenden Samenkörner sind ebenso groß wie die der Kiefer, unterscheiden sich aber durch ihre rotbraune, gleichmäßige Färbung, sowie eine scharfe S förmig gebogene Kante, die bis zur Spitze verläuft. Auch der Flügelansatz ist ein anderer, unten löffelförmiger, in dessen Vertiefung das Samenkorn liegt. Die Zapfen öffnen sich im nächsten Frühjahr, um den Samen auszustreuen, bleiben aber noch, wie bei der Kiefer, längere Zeit am Baume hängen. Das Pfund Fichtensamen enthält ca. 58000 Körner.

Die aus den Samenkörnern emporsprießenden **Keimlings**-Nadeln erscheinen zu 7—10, sind flach und an den Rändern mit feinen Zähnchen versehen. Die junge Pflanze entwickelt sich sehr langsam, im ersten, häufig auch noch im zweiten Jahre ohne Seitenzweige, während die Kiefer vielfach schon im ersten Jahre, sicher aber im zweiten, mehr oder weniger kleine Seitentriebe entwickelt.

Das Wachstum der Fichte ist überhaupt in der Jugend ein langsames und bleibt sie daher anfänglich hinter der Kiefer zurück; nach 10 bis 15 Jahren ändert sich dies Verhältnis und die Fichte holt das Versäumte sehr bald nach.

Die Fichte liefert ein gutes Bauholz, als Brennholz ist sie auch gut verwertbar, steht aber etwas hinter dem Kiefernholz zurück. Da die Bestände sich dicht im Schluß halten, viel dichter als die einen lichten Stand liebende Kiefer, so liefern sie bedeutende Holzmassen.

3. Tanne.

Die Tanne, Weißtanne, auch Edeltanne genannt, ist im Süden und Südwesten Deutschlands heimisch und steigt hier in den Gebirgen, namentlich im Schwarzwalde, hoch hinauf. Auch in Mitteldeutschland, im Thüringer Walde, im Erzgebirge ꝛc. findet sie sich, in nördlicheren Gegenden aber nur vereinzelt in Parks und in geschützter Lage. Ihr Vorkommen und Gedeihen ist überhaupt ein beschränktes, da sie einen frischen und guten Boden beansprucht, der auch nicht flachgründig sein darf; dazu kommt ihre Empfindlichkeit gegen Fröste in der Jugend und ihr äußerst langsamer Wuchs; sie bedarf nicht allein des Schutzes von oben, sondern erträgt auch eine ziemlich starke Beschattung lange Zeit.

Die **Wurzel** ist anfänglich eine Pfahlwurzel, später eine starke Herzwurzel.

Der **Stamm** ist geradschäftig, vollholzig mit nicht starken Äſten, die nach oben streben und im freien Stande häufig eine Krone bilden.

Die **Rinde** ist weißlich-grau, glatt und bei älteren Stämmen längsrissig.

Die **Nadeln** sind kurz, flach, an der Spitze eingekerbt, an der Unterseite mit zwei weißen Längsstreifen versehen und stehen zwar einzeln, aber regelmäßig kammförmig zu beiden Seiten der Triebe.

Ihre Lebensdauer ist, wie bei der Fichte, eine lange, 6 bis 8 Jahre, infolgedessen die Benadelung eine dichte und sehr schattige.

Die **Knospen** sind kegelförmig und quirlständig, wie bei der Kiefer.

Die **Blütezeit** ist ebenfalls im Mai. Die männlichen großen Kätzchen, gelb gefärbt, stehen an der Unterseite der Triebe, die weiblichen hellgrünen aufrecht auf der Oberseite und mehr in der Krone der Bäume.

Die **Zapfen** sind noch größer und länger wie bei der Fichte, bis 15 cm lang und aufrecht stehend, die Samenkörner groß, kantig, braun, auf beiden Seiten mit dem Flügel verwachsen. Der Samen fliegt schon im Herbst ab, der Zapfen zerfällt dann und es bleibt nur die kahle Spindel einige Zeit am Baume.

Die **Keimlinge,** meist 5 an der Zahl, auch mehr und sternförmig gestellt, sind den späteren Nadeln ähnlich, haben aber die weißen Streifen auf der Oberseite. Die junge Pflanze entwickelt sich, wie oben bemerkt, sehr langsam.

Die Tanne liefert ein sehr geschätztes Bau- und Nutzholz, obschon die Dauer keine sehr große, weil es leicht und zu vielerlei Spalt- und Schnitzwaren sehr geeignet ist. Seine Brennkraft ist dagegen gering.

Die Massenerträge sind infolge der Vollholzigkeit und des dichten Standes ziemlich bedeutend.

4. Lärche.

Die Lärche findet sich zwar vorzugsweise in den höheren Gebirgen und im Norden heimisch, wird aber auch vielfach in den Vorbergen und in der Ebene angebaut, wenn der Boden frisch und mineralisch kräftig ist.

Die **Wurzel** ist zuerst eine Pfahl-, dann mehr Herzwurzel mit schwachen Seitenwurzeln.

Der **Stamm** wächst auf kräftigen Böden geradschäftig in die Höhe, wie überhaupt hier ihr Wachstum ein sehr rasches ist. Sie treibt viele, aber nur kurze und schwache Seitenäste, namentlich im Gipfel, sodaß von einer Kronenbildung nicht die Rede. Auf ärmeren Boden und in der Ebene ist der Wuchs häufig krumm und säbelförmig, sowie die Zweige länger und hängend.

Die **Rinde** ist graubraun, frühzeitig unten rissig, oben blättrig.

Die kurzen und schwachen hellgrünen **Nadeln** stehen büschelförmig, nur an den einjährigen Trieben einzeln, und fallen im Herbst ab. Hierdurch unterscheidet sich die Lärche von allen übrigen Nadelhölzern.

Die **Blüten** erscheinen im April mit dem Nadelausbruch, die männlichen Kätzchen gelb, die weiblichen rot und kugelig.

Die eirunden **Zapfen** von grauer Farbe stehen aufrecht und bleiben noch jahrelang an den Bäumen sitzen. Der Samen reift im Herbst, fliegt aber erst im nächsten Frühjahr aus. Die kleinen Samenkörner sind fast dreieckig, von gelblichroter Farbe, mit unbedeutenden festsitzenden Flügeln.

Die **Keimlinge,** meist 6 an der Zahl, sind kurz und ganzrandig, dann kommen blau-grüne Nadeln, Nadelbüschel erst im dritten Jahre.

Das **Holz** der Lärche ist von rotbrauner Farbe und sowohl als Bauholz, wie als Brennholz gut zu verwerten.

Außer den voraufgeführten Laub- und Nadelholzbäumen giebt es in den Wäldern noch eine große Zahl von **Sträuchern** und holzartigen **Kräutern,** die wild wachsen und selten oder nie Gegenstand des forstlichen Anbaues sind. Wo sie gerade in größerer Zahl und Stärke vorkommen, werden sie als Unterholz zur Deckung des Bodens gern gesehen und als geringes Brennholz ꝛc. mit benutzt, vielfach aber auch machen sie sich recht lästig und müssen mit erheblichen Kosten beseitigt werden, um Kulturen nutzbringender Holzarten zu ermöglichen.

Eine nähere Beschreibung der zahlreichen Gattungen und Arten würde hier zu weit führen, zumal die am häufigsten vorkommenden ziemlich bekannt sind. In dem zweiten Teil über Forstschutz und Forstbenutzung wird sich Gelegenheit finden, über einzelne Arten näheres zu bemerken.

4. Standort.

Für die Wahl der anzubauenden Holzart ist außer der im vorigen Abschnitt gegebenen Kenntnis derselben noch besonders Boden und Lage von entscheidender Bedeutung.

Die vorkommenden Bodenarten sind: Thonboden, Lehmboden, Sandboden, Kalkboden und Humusboden.

Der **Thonboden,** in dem über die Hälfte Thongehalt vorhanden, ist wegen seiner großen Bindigkeit, Undurchlässigkeit und Feuchtigkeit für den Holzwuchs ungünstig und ausschließlich für einzelne Laubhölzer, namentlich Eiche und Esche noch geeignet.

Der **Lehmboden,** eine Mischung von Thon und Sand, ist der günstigste für den Holzanbau und läßt der Wahl freien Spielraum.

Auf **Sandboden** wachsen zwar auch noch die meisten Holzarten, indes ist der Wuchs ein sehr verschiedener, je nach der Frische und Tiefgründigkeit des Sandbodens. Am besten gedeiht auf demselben die anspruchslose Kiefer, auch Birke und Espe.

Den **Kalkboden** liebt besonders die Buche. **Humusböden** sind sehr verschieden, je nachdem der Humus, ein Zersetzungsprodukt

pflanzlicher Reste, mehr oder weniger gründlich zersetzt ist. Kommt Frische resp. Feuchtigkeit hinzu, so gedeihen Erle, Birke, Eiche, Fichte, Kiefer. Der trockene, unzersetzte oder rohe Humus ist für den Holzwuchs der ungünstigste und erschwert selbst den Anbau der Kiefer.

Boden und Klima, sowie äußere Gestaltung der Erdoberfläche faßt man mit dem Ausdruck **„Standort“** zusammen. Südhänge mit armem Boden sind dem Holzwuchs ungünstig, günstiger West- und Südwesthänge, am besten Ebene mit frischem, lehmhaltigem Boden, gegen heftige Stürme durch vorliegende Wälder oder Gebirge geschützt.

Welchen Standort die einzelnen Holzarten bevorzugen, ist bei denselben im vorigen Abschnitt angeführt.

5. Holzanbau oder Verjüngung auf künstlichem Wege.

Wenn der Holzanbau oder die Verjüngung auf künstlichem Wege hier vorangestellt wird, so geschieht es, weil

1. auf unbewaldetem Boden eine andere Kultur nicht möglich,
2. auch in schon lange bestehenden Forsten nach den gewöhnlichen Kahlschlägen sie die häufigste und für alle Betriebsarten verwendbare,
3. dieselbe, zwar im Widerspruch mit der Benennung, die einfachste und leichteste, während die sogenannte natürliche Verjüngung, insbesondere des Hochwaldes, eine genaue Kenntnis des Verhaltens der einzelnen Holzarten und eine reiche Erfahrung voraussetzen.

Die Lehren der Letzteren sind demgemäß schwierig und bleiben häufig dem Anfänger unverständlich, abgesehen davon, daß der künftige Landwirt, für den dieser Leitfaden hauptsächlich bestimmt ist, selten in die Lage kommt, davon Gebrauch zu machen. Er hat es in den weitaus meisten Fällen entweder mit der Aufforstung bisher unbewaldeter Flächen oder mit dem Wiederanbau **kahl** abgeholzter Forstteile zu thun und demnach zur **Saat** oder zur **Pflanzung** zu greifen.

A. Durch Saat.

Die **Saat** ist bisher die Hauptkulturart gewesen und ist es auch noch, vorzugsweise beim Anbau großer Flächen in der Ebene, die unmittelbar nach dem Abtriebe oder 1 bis 2 Jahre nachher angebaut werden. Die Saatkultur ist hier die billigere, zumal die Sämereien der Hauptholzarten, wenn sie nicht selbst gesammelt werden können, leicht aus irgend einer Samenhandlung bezogen werden.

Je mehr der Boden geneigt ist, sich mit Gras und Unkräutern zu beziehen, desto schneller muß der Wiederanbau erfolgen, am besten in dem auf den Abtrieb folgenden Frühjahre.

Eichen und Kiefern sind diejenigen Holzarten, bei welchen die Saat am besten gelingt; auch die Buche wird vielfach gesäet, aber nur unter dem Schirm stehen gebliebener Schutzbäume, seien es Buchen

selbst oder Bäume anderer Holzarten. Ferner schreitet man bei der Kultur der Birke häufig zur Freisaat, wählt dann aber den Herbst als passendste Jahreszeit.

a) Gewinnung des Samens.

Die **Eichel** reift im Oktober und wird nach dem Abfall von den Bäumen auf der Erde gesammelt. Zuerst fallen die tauben, verkrüppelten und wurmstichigen herunter, welche entweder zusammengefegt und beiseite geschafft werden müssen oder auch durch Schafheerden und Schweine beseitigt werden, dann die reifen, vollausgebildeten Früchte, die durch ihre Größe auffallen und leicht gesammelt werden können.

Zum Sammeln der **Bucheln** reinigt man vor dem Abfall den Boden unter den samentragenden Bäumen und fegt dann die abgefallenen Bucheln zusammen, reinigt sie auch von Blättern und Kapseln durch Werfen und Sieben.

Die Samen der **Weißbuche, Esche, Rüster** und **Ahorn** werden durch Abpflücken und Abstreifen leicht gewonnen.

Die Zapfen der **Birke** und **Erle** werden mit den dünnen Zweigen abgeschnitten oder gebrochen, erstere im August und September, letztere erst im Dezember, dann zerrieben resp. ausgeschüttelt und durch Sieben von den gröberen Teilen gereinigt. Die kleinen Schuppen lassen sich bei der Birke nicht von den Samenkörnern trennen und werden mit ausgesäet.

Man fischt den im Winter aus den Zapfen ausgefallenen Erlensamen auch häufig mit Keschern aus dem Wasser aus, doch verliert derartiger Samen rasch seine Keimkraft und muß zeitig ausgesäet werden.

Die **Nadelholz**-Sämereien werden in sog. Darren aus den durch Besteigen der Bäume gesammelten Zapfen ausgeklengt. Die früheren Sonnendarren, bei denen die Zapfen auf Hürden geschüttet und dann durch Einwirkung der Sonne sich öffneten und den Samen fallen ließen, sind überall durch Feuerdarren ersetzt. Auch hier liegen die Zapfen auf Hürden und öffnen sich infolge der in den Darrraum einströmenden Hitze (nicht über 36° R.), die Samenkörner fallen bei dem öfter vorzunehmenden Kehren der Zapfen mit einer Harke heraus und durch die Hürdenstäbe auf den Boden, gelangen von dort durch einen Trichter in den Kühlraum und werden später durch Dreschen und Klappern von den Flügeln und Schuppen gereinigt.

b) Aufbewahrung des Samens und der Keimproben.

Da die meisten Samen im Herbst reifen, so scheint die Natur zwar auf diese Zeit als zweckmäßigste Saatzeit hinzuweisen. Man hat ja auch vielfach die Herbstsaat ausgeführt, z. B. bei Eicheln, zieht aber doch im allgemeinen in Ansehung der mannigfaltigen Gefahren, welche

dem in der Erde liegenden Samen über Winter drohen, namentlich durch samenfressende Tiere, wie Mäuse, Dachs, Igel, Krähen, Holzhäher und eine Menge kleinerer Vögel, ferner durch Insekten und schließlich durch Nässe und Witterungseinflüsse, die **Frühjahrssaat** vor.

Auch der Landwirt thut ja dasselbe bei allem Sommergetreide und würde denjenigen verspotten, der z. B. Hafer im Herbst säen wollte.

Es handelt sich also nun darum, ebenso wie dies in der Landwirtschaft mit den verschiedenen Sämereien geschieht, auch die Holzsamen über Winter aufzubewahren.

Was zunächst die **Eicheln** betrifft, so giebt es verschiedene Arten der Überwinterung. Gemeinschaftlich für alle ist, daß sie erst gehörig ablüften müssen, am besten auf einem von oben trockenen, sonst aber luftigen Raum, also einer Dreschtenne oder einem Schuppen. Dieses Austrocknen, bei dem die Eicheln öfter umgeschippt werden müssen, darf aber niemals soweit gehen, daß die Schale faltig wird und der Kern darin klappert; der letztere muß immer noch die Schale voll ausfüllen. Fühlen sich die Eicheln ganz trocken an, ohne faltig zu sein, so bringt man sie in das Winterlager, indem man, am besten wie beim Einmieten von Kartoffeln und Rüben, eine 2 m breite und 25 bis 30 cm tiefe Grube aushebt und den Auswurf an den beiden Längsseiten aufhäuft. Die Länge der Grube richtet sich nach der Quantität der zu überwinternten Eicheln, indem dieselben ziemlich ebenso hoch wie die Grube aufgeschüttet werden und an der einen Seite noch ein Raum von mindestens 2 m freibleiben muß, um Platz zum Hin- und Herschüppen zu haben. Über die ganze Grube kommt ein Strohdach, so hoch, daß ein Mann beim Schüppen aufrecht darin stehen kann, und die beiden Giebel des Daches werden durch Versatzstücke bei großer Kälte geschlossen. Auch deckt man noch bei starker Kälte die Eicheln mit trockenem Laube zu.

Andere Aufbewahrungsarten, z. B. wie bei Kartoffeln in tiefen Gruben und vollständig zugedeckt, aber nur in trockenem Sandboden, ferner im Freien auf einem trockenen Platze, etwas erhöht, sodaß der Regen ablaufen kann, dann mit Laub tüchtig zugedeckt und mit einem Graben zum Schutz gegen Mäuse 2c. umgeben, geben mitunter auch brauchbare Resultate. Kleine Quantitäten werden bisweilen in der Scheune oder Stall aufbewahrt, ohne Schaden zu leiden. — Immer aber muß man öfter nachsehen und je nach der Beschaffenheit der Eicheln seine Maßregeln treffen. Vorzeitiges Keimen im Frühjahre schadet nicht, wenn nur die Keime nicht zu lang werden und abbrechen.

Die Untersuchung hinsichtlich der Keimfähigkeit ist sehr einfach: man zerschneidet einige Eicheln und sieht zu, ob der am spitzen Ende

befindliche Keim frisch und der übrige Kern gelblich-weiß aussieht. Ist dies der Fall, so sind die Eicheln keimfähig.

Bucheln können ebenfalls nach gehöriger Ablüftung in den vorerwähnten Grubenhütten aufbewahrt werden; auch geschieht dies sehr zweckmäßig in vertieften Scheunenräumen, dem sog. Taß oder Banse, wo sie gegen das Austrocknen gut geschützt sind. Doch dürfen nicht zu viel Mäuse in der Scheune sein.

In guten keimfähigen Bucheln muß ebenfalls der Keim an der Spitze frisch sein und der Kern eine weißliche Farbe zeigen.

Die kleinen Samen der übrigen Laubhölzer, wie Birken-, Erlen-Samen u. s. w., werden nach gehörigem Abtrocknen wie Getreide auf Böden aufgeschüttet und öfter umgeschüppt, damit sie sich nicht erhitzen.

Die Samen der **Nadelhölzer** werden entweder auf Böden aufgeschüttet oder in großen Kästen aufbewahrt, welche mit Luftlöchern versehen, die mit durchlöcherten Blechplatten verschlossen sind, damit die Mäuse nicht hineinkommen. In diesen Kasten muß der Samen häufig umgestochen werden.

Zur Prüfung der **Keimfähigkeit** der Samen der Nadelhölzer und der kleinen Laubholzsämereien werden angewandt: die Topfprobe, die Lappenprobe und die Flaschenprobe. Bei ersterer säet man an 100 Körner in einen mit guter Erde gefüllten Blumentopf, bedeckt sie leicht, hält die Erde frisch und zählt die aufgehenden Körner. Bei der **Lappenprobe** werden auch 100 Körner in einen Flanelllappen eingeschlagen, der Lappen angefeuchtet und das eine Ende desselben in ein mit Wasser gefülltes, etwas niedriger stehendes Gefäß eingetaucht, aus welchem der Lappen fortwährend die nötige Feuchtigkeit heraufzieht. Man sieht täglich nach, entfernt die gekeimten Körner und notiert deren Zahl, sowie das Datum des Einlegens und der einzelnen Abnahmen, so lange überhaupt noch Körner keimen. Diese Lappenprobe ist die sicherste Methode, um den Prozentsatz der keimfähigen Körner zu ermitteln, doch muß dafür gesorgt werden, daß die Lappen nicht trocken werden. — Die Flaschenprobe ist ähnlich, nur wird das eine Ende des zusammengerollten Lappens in eine Flasche mit Wasser gesteckt.

Das **Keimprozent** muß bei gutem Samen mindestens 70% betragen, nur bei Lärchen-, Erlen- und Birkensamen ist man schon mit 40% zufrieden, weil die Reinigung von den Schuppen meist unmöglich ist.

c) Bodenbearbeitung.

Die Bodenbearbeitung resp. Herstellung des Keimbetts zur Saat kann eine sehr verschiedene sein.

Die gründlichste ist selbstredend der **volle Umbruch** mit dem Pfluge wie bei der Landwirtschaft. Dieselbe wird in der Regel nur

bei Aufforstung von bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen vorgenommen, um noch ein oder mehrere Jahre Zwischenbau von Getreide ꝛc. zu betreiben, wovon weiter unten ausführlicher die Rede sein wird. Auch bei der Kultur von Ödländereien (Haideland) ist der volle Umbruch, namentlich mit dem Dampfpfluge, sehr zweckmäßig, weil sich dabei ein gründlicher und tiefer Aufschluß des Bodens und dessen Zersetzung ermöglichen läßt. Der Kostenpunkt ist indes meist ein Haupthindernis einer so gründlichen Bearbeitung.

Eine in früheren Zeiten in Gegenden mit Schweinezucht nicht seltene Bodenbearbeitung geschah durch den Eintrieb größerer **Schweineherden**, welche den Boden umwühlten und so für die größeren Sämereien, wie Eicheln und Bucheln ein nicht ungünstiges Keimbett schufen.

Auch die Obenaufsaat solcher schwerer Samenarten auf nicht zu festem und von Unkraut freien Boden und ein darauf folgendes **Übererden** d. h. Überwerfen mit Erde aus in regelmäßiger Entfernung gezogenen Gräben oder aus Löchern je nach Bedarf wird hier und da angewendet.

Für leichte Samenarten wird bei der Oberaufsaat die Bedeckung besser durch ein **Übereggen** mit einer leichten hölzernen Egge, deren Balken mit Strauch durchflochten oder einer solchen mit kurzen eisernen Zinken herbeigeführt, womit gleichzeitig eine schwache Bodenverwundung verbunden ist. Die beiden letzteren Methoden lassen sich aber nur auf leichten bez. auf seitherigem Waldboden ausführen.

Die Rücksicht auf den Kostenpunkt erheischt in der Mehrzahl der Fälle eine nur teilweise Bodenbearbeitung, am häufigsten und zweckmäßigsten eine **streifenweise.** Hierbei wiederum walten je nach der Beschaffenheit des Bodens und der Zwecke, welche man verfolgt, sehr erhebliche Verschiedenheiten ob.

Auf lange unbenutzt gelegenem, in der Oberfläche verödetem Haideboden empfiehlt sich, da der volle Umbruch meist zu teuer wird, wenigstens ein Umpflügen breiterer Streifen von 2—3 m Breite, zwischen denen ein gleich breiter oder noch besser etwas schmälerer Streifen liegen bleibt.

Auf seitherigem Waldboden genügen Streifen von 30—50 cm Breite mit Zwischenräumen von 1—1,5 m, welche Balken genannt werden. Diese schmalen Streifen können, wenn nicht zu viel Wurzeln hindern, mit dem gewöhnlichen Pfluge gezogen werden, besser aber mit dem sogenannten **Waldpfluge,** (ganz von Eisen, aus der Maschinenfabrik von Eckert-Berlin für 99 Mk.), welcher 2 Streichbretter hat, also nach beiden Seiten umkippt und so eine breite Furche von 42 cm herstellt, auch so solide gebaut ist, daß er ziemlich starke Wurzeln mit Leichtigkeit durchschneidet und herauswirft. Größere Schwierigkeiten als die Wurzeln bereitet ein dichter Bodenüberzug von Heidelbeerkraut

oder von Rasenschmiele, welcher vielfach ein Zurückklappen der Rasenstücken verursacht, sodaß Arbeiter mit Hacken hinterhergehen müssen, um die Rasenstücke umzuklappen.

Für solche Böden mit starkem Überzuge empfiehlt sich, die Streifen gleich mit der **Plaggenhacke** abzuplaggen, welche Arbeit zwar etwas teurer wird als das Pflügen, aber gründlicher ist und auch ein regelmäßigeres Ziehen der Streifen längs der an einer Seite angelegten Leine gestattet. Die Entfernung der Streifen variiert zwischen 1—1,5 m.

Eine **Lockerung** solcher mit dem Pfluge oder mit der Hacke abgeschälten Streifen ist je nach der anzubauenden Holzart und den Bodenverhältnissen zweckmäßig. Holzarten, welche starke Pfahlwurzeln treiben, erheischen Bodenlockerungen, namentlich die Eiche, auch unter Umständen die Kiefer, wenn es gilt, eine undurchlässige Schicht (Ortstein) zu durchbrechen. Meist ist indes eine tiefe Bodenlockerung für die Kiefer überflüssig, ja sogar schädlich, da der ohnehin leichte Boden, auf dem sie gebaut wird, dann zu sehr austrocknen würde. Die Lockerung geschieht auf wurzelfreiem Boden mit dem Untergrundspfluge, sonst mit der Spitzhacke oder am gründlichsten mit dem Spaten, wodurch dann freilich die Kultur sehr verteuert wird.

Ein noch geringer Teil der Fläche als bei den Streifen wird durch die Herstellung von **Plätzen** oder **Platten** bearbeitet. Dieselben werden in der Regel rechteckig, etwas länger als breit mit der Breithacke hergestellt und je nach Umständen mit Hacke oder Spaten gelockert. In Folge der geringeren Bodenarbeit stellen sich natürlich die Plätzesaaten etwas billiger, sind aber nur für solche Holzarten anzuraten, die in der Jugend einen dichten Stand lieben, wie Buche und Fichte.

Die geringste Bodenbearbeitung findet schließlich statt bei den sogenannten **Einstufungen,** bei welchen nur mit der Hacke ein Loch gehauen, der Same, (Eicheln, Bucheln 2c.) eingeworfen und das Loch mit dem Fuße zugescharrt und eingetreten wird. Diese etwas primitive Kultur ist indes nur auf lockerem Waldboden unter dem Schirm übergehaltener Schutzbäume anzuraten.

Die Entfernung der Plätze und der Löcher schwankt, wie bei den Streifen zwischen 1—1,5 m von einander.

d. Saat und Bedeckung des Samens.

Beim Anbau größerer Flächen mit den Hauptholzarten empfiehlt sich, wie schon oben bemerkt, aus mehrfachen Gründen die **Saat.** Sie ist nicht allein billiger, sondern auch bei zweckmäßiger Bodenbearbeitung und gutem keimfähigem Samen sicherer, da die große Menge der aufgehenden Pflanzen sich gegenseitig schützen und treiben und bei

dem unvermeidlichen Abgange schwächerer Exemplare immer noch Pflanzen genug übrig bleiben, um einen dichten Bestand zu erzielen. Solche Saatbestände geben dann später reichliche **Durchforstungserträge** (Aushieb der unterdrückten Stämmchen) und der Wuchs der übrig bleibenden kräftigeren Stämme ist und bleibt in der Regel ein schnellerer, aushaltender; der Höhenwuchs ist vorherrschend und die Seitenäste, soweit sie überhaupt hervorkommen, bleiben schwach und sterben zeitig ab. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die aus Saat hervorgegangenen Bestände mehr und besseres Nutzholz liefern und demzufolge höhere Gelderträge. Indeß keine Regel ohne Ausnahme, es giebt Böden und Holzarten, bei denen die Saat unzweckmäßig, wie wir weiter unten sehen werden.

Bei der Saat ist zunächst von Wichtigkeit die **Saatzeit.** Hat man Gelegenheit, den Samen selbst zu sammeln, und ist die Aufbewahrung mit Schwierigkeiten verbunden, so kann es zweckmäßig sein, gleich nach der Reife im Herbst zu säen. Dies ist insbesondere der Fall bei den größeren Samenarten (Eicheln und Bucheln) oder auch bei kleinen Sämereien, die sich leicht erhitzen und verderben (Rüstern-, Birken-Samen). Indes ist wie oben bei b bemerkt, die Aufbewahrung von Eicheln und Bucheln nicht gar zu schwierig und bei gehöriger Aufmerksamkeit in den geschilderten Grubenhütten wohl durchzuführen, so daß im Allgemeinen für die meisten Sämereien, welche in größerer Menge gesäet werden, das Frühjahr als die geeigneteste Jahreszeit anzusehen ist.

Man unterscheidet nun je nach der Bodenbearbeitung **Vollsaaten, Streifensaaten, Rillensaaten** und **Plätzesaaten.**

Die **Vollsaat** kann natürlich entweder nur bei vollem Umbruch der ganzen Fläche stattfinden. Da eine solche, wenigstens mit dem Pfluge, sehr kostspielig ist, so wird diese Vollsaat im Ganzen nur selten angewendet und meist nur da, wo eine landwirtschaftliche Nutzung mit der Holzsaat verbunden ist. Dies soll im nächsten Abschnitt näher erörtert werden. Oder der Vollsaat folgt auf unbearbeiteter Fläche ein Übererden nach, was ebenfalls erhebliche Kosten verursacht. Das billigere Übereggen ist wie oben ausgeführt, nur selten anwendbar.

Die am häufigsten vorkommende Saatmethode ist die **Streifensaat.** Nicht allein wird dabei an den Kosten der Bodenbearbeitung gespart, sondern auch an der Samenmenge und die breitwürfige Aussaat auf den Streifen giebt den Pflänzlingen den erforderlichen Wachsraum, wie bei der Vollsaat. Auch schützt der umgeklappte Rasen gegen Graswuchs und gegen Sonnenbrand. Regel ist, daß man die Streifen von Osten nach Westen zieht und den Rasen nach der südlichen Seite umklappt, so daß die kleinen Pflänzchen dadurch etwas Schatten erhalten. Auf unebenem Terrain, an Berghängen müssen die Streifen möglichst horizontal, also am Hange entlang geführt werden, weil andern-

falls, wenn man die Streifen bergab führen wollte, bei Regengüssen die Erde herabgeschwemmt und so der Samen teils blos gelegt, teils mit der lockeren Erde zusammengeschwemmt wird, folglich entweder Lücken entstehen oder an tieferen Stellen ein zu dichter Stand, auch durch zu starke Bedeckung viele Samenkörner gar nicht aufgehen.

Ist starker Graswuchs zu befürchten und will man dem Samen noch ein besseres Keimbett verschaffen, auch an Samen sparen, so zieht man in der Mitte des Streifens oder auch an dem geschützten Südrande eine Rille und säet ausschließlich in diese (Rillensaat). Dies ist in Saatkämpen die Regel, geschieht aber auch häufig bei größeren Freisaaten, ebenso wie der Landwirt in neuerer Zeit die Saat mit der Drillmaschine vorzieht. Auch der Forstwirt hat ähnliche Maschinen bei der Aussaat kleiner Sämereien, namentlich des Kiefernsamens schon angewendet, wie das Saathorn, die Saatflinte u. s. w., sie haben sich aber im Großen nicht bewährt, und die Saat mit der **Hand**, sei es nun breitwürfig bei Voll- und Streifensaat, sei es in Rillen oder auf Plätzen ist die gewöhnliche. Ebenso wie der Landwirt nur geübte Säeleute verwendet, so muß auch der Forstwirt darauf bedacht sein, besonders geschickte Personen gleichviel ob Männer oder Frauen darauf einzuüben und diese alljährlich dazu zu verwenden. Die Hauptsache ist natürlich, daß der Samen gleichmäßig gestreut wird und daß die säende Person mit dem der Fläche entsprechendem Quantum auskommt. Das wird selbstredend nur durch Übung erlernt, wozu es immer notwendig ist, die Fläche in möglichst viele gleich große Teile und dementsprechend auch den Samen in ebenso viel Teile nach Maß oder Gewicht zu sondern. Da darf im Kleinen, wie nachher im Großen Nichts übrig bleiben und Nichts fehlen.

Die **Plätzesaat** erfordert die geringste Quantität, hat aber ihre Bedenken darin, daß doch immer zu viel Samenkörner dicht zusammenkommen und die Pflanzen nachher unter zu dichtem Stande auf dem Platze leiden, während wieder der Zwischenräume zu viele sind und so der Schluß des ganzen Bestandes viel später eintritt.

Die **Samenmenge** richtet sich nach der Holzart und der Saatmethode, die nachstehende Tabelle soll dazu nur einen Anhalt geben, wobei guter Samen und nicht ungünstige Boden- und Klima-Verhältnisse vorausgesetzt werden. Trifft diese Voraussetzung nicht zu, so muß das Quantum verhältnismäßig erhöht werden. (Siehe Tabelle Seite 25.)

Die nachstehende Tabelle giebt zwar die Samenmengen pro Hektar für fast alle im Abschnitt 3 aufgeführten Holzarten an, doch dürfte die Ausführung von größeren **Frei-Saaten** (auf kahler Fläche) sich nur bei **Eiche, Birke, Kiefer** und unter Umständen noch **Fichte,**

von Saaten unter dem **Schirm** älterer Bäume bei **Buche, Weißbuche, Fichte** und **Weißtanne** empfehlen.

Samenmenge pro Hektar:

Holzart	Maß od. Gewicht	Vollsaat	Streifensaat	Rillensaat	Plätzesaat	Einstufung
Eiche	hl	10	6	5	4	3
Buche	"	4	2,5	2	1,5	1
Weißbuche	kg	50	35	30	25	—
Esche, Ahorn	"	60	40	35	30	—
Rüster, Birke	"	50	30	25	20	—
Erle	"	30	20	18	15	—
Kiefer	"	10	6	5	4	—
Fichte	"	15	10	8	6	—
Weißtanne	"	50	35	30	25	—
Lärche	"	20	12	10	8	—

Bei den übrigen Holzarten, wie Esche, Ahorn, Rüster, Linde, Erle, Pappeln, Weiden und Lärche thut man am besten, abgesehen davon, daß der Anbau der letzteren in Forsten immer nur ein beschränkter ist, von der Saat wegen vieler ihr drohender Gefahren, wie Frost, Graswuchs ꝛc. und der Schwierigkeit der Beschaffung guten keimfähigen Samens in größerer Menge ganz Abstand zu nehmen, dieselbe wenigstens nur in Kämpen zur Erziehung von Pflanzmaterial zur Anwendung zu bringen.

Was nun schließlich die **Bedeckung** der Sämereien betrifft, so richtet sie sich nach der Größe der Sämereien und nach dem Boden. Eicheln vertragen auf losem Pfluglande eine Bedeckung bis zu 8 cm, auf schwerem und festem Boden genügen 4 cm, Buchen werden 2 bis 3 cm bedeckt, Weißbuchen-, Eschen-, Ahorn-Samen 1—2 cm, die Nadelholzsämereien werden nur eingeharkt, sodaß die Bedeckung etwa 0,5—0,7 cm beträgt. Die geringste resp. gar keine Bedeckung erfordern Rüstern-, Birken-, Erlensamen, es genügt bei ihnen ein Andrücken mit einer leichten Walze oder ein Überbrausen mit der Gießkanne, wenn nicht ein gütiger Regen das Geschäft übernimmt.

In früheren Zeiten, in denen die Klenganstalten (Samendarren) noch nicht so häufig waren wie jetzt, wurde für den Anbau der **Kiefer** meist die **Zapfensaat** gewählt d. h. man streute die über Winter gepflückten reifen Zapfen im nächsten Frühjahr entweder breitwürfig in Vollsaat (10—12 hl) oder in gepflügten resp. gehackten Streifen

(6—8 hl) aus. Sobald sich bei eintretender warmer Witterung die Zapfen öffnen, kehrt man sie mit stumpfen Besen hin und her, damit die Samenkörner ausfallen und zugleich eine schwache Bedeckung erhalten. — Auch treibt man wohl Schafherden über solche Saaten bei günstiger Witterung, wodurch dasselbe erreicht wird, wie beim Kehren mit Besen. Diese Zapfensaaten haben den Vorteil großer Billigkeit, es darf aber der richtige Zeitpunkt zum Kehren nicht versäumt werden.

Mischung verschiedener Sämereien zur Erziehung **gemischter** Bestände, sei es nun indem man die Sämereien selbst mischt, wie man dies bei der Landwirtschaft thut, sei es indem man jeder Art besondere Streifen oder Plätze zuweist, ist im Allgemeinen nicht ratsam. In der Regel überwächst und unterdrückt die schnellwüchsigere Holzart (häufig die weniger wertvolle) die andere, der richtige Zeitpunkt, um der letzteren Luft zu machen (Läuterungshieb) wird versäumt oder es werden die Kosten einer solchen Läuterung gescheut, kurz das Resultat ist vielfach nicht das gewünschte. — Am besten vertragen sich noch Eiche und Birke, die letztere gewährt der ersteren Schutz gegen Fröste und unterdrückt sie nicht.

e) Verbindung mit Feldfruchtbau.

Die landwirtschaftliche **Vor-** und **Zwischennutzung** kann in vielen Fällen dem Forstwirt sehr empfohlen werden. Es werden dabei nicht allein namhafte Gelderträge erzielt, welche die Kosten der Forstkultur reichlich decken, vielfach sogar übersteigen, sondern die bei der landwirtschaftlichen Bestellung erfolgende Bodenlockerung kommt nachher den jungen Holzpflanzen sehr zu Statten.

Man unterscheidet zunächst einen landwirtschaftlichen **Vorbau,** dessen Voraussetzung ein guter Boden ist, der vorher nicht bloß gelegen hat. Nach dem Abtriebe des Bestandes und gründlicher Stockrodung wird die Fläche vollständig umgepflügt und es findet nun ein ein- bis dreimaliger Getreidebau statt. Mit der letzten Getreidesaat wird dann die Forstkultur verbunden z. B. mit Hafersaat eine Eichel-Rillensaat, erst die Eicheln in 1,5 m entfernten Rillen gelegt, dann der Hafer eingedrillt. Die jungen Eicheln befinden sich selbst unter ganz dichtem Hafer sehr wohl, noch mehr wenn eine Chilidüngung stattgefunden hat. Bei der Ernte muß selbstredend mit hoher Stoppel gemäht werden, je nach der Höhe der jungen Eichen, und auch die Abfuhr des Getreides möglichst zwischen den Reihen stattfinden.

Die **Eiche** wird immer auf besseren Böden diejenige Holzart sein, welche hier in Frage kommt, da die Buche als schattenliebende und gegen Fröste empfindliche Holzart nicht im Freien erzogen werden kann.

An Stelle der Körnerfrucht ist auch schließlich der Kartoffelbau sehr gut mit der Eichelsaat zu verbinden, wobei das nachherige Hacken

und Lockern der Kartoffeln den Eichenstreifen mit zu Gute kommt und solche nicht unter dem Graswuchs zu leiden haben.

In Gegenden, in welchen das Ackerland knapp ist, namentlich für die sog. kleinen Leute wird der landwirtschaftliche **Zwischenbau** häufig sehr lohnend. Man verpachtet die Kulturfläche in einzelnen Loosen und die Pächter müssen sich verpflichten, die Eicheln in 1,5 bis 3 m entfernten Streifen nach gehöriger tiefer Bodenbearbeitung zu legen und dazwischen Kartoffeln 2c. zu bauen, sowie die jungen Eichen stets rein von Gras und Unkraut zu halten. Ob dieser Zwischenbau nur ein oder mehrere Jahre stattfindet, hängt lediglich vom Boden ab, die Eichen pflegen dabei so üppig zu wachsen, daß es nach einigen Jahren nicht mehr möglich ist, dazwischen mit Pflug und Egge zu wirken, es sei denn, daß man die Eichensaatstreifen noch weiter auseinander gelegt hat und schließlich die Zwischenräume durch Pflanzung von Eichen oder anderer Holzarten füllt.

Auch auf geringeren Böden, natürlich mit Ausschluß des trockenen und flüchtigen Sandes, wird häufig der Anbau der **Kiefer** zweckmäßig mit landwirtschaftlicher Zwischennutzung betrieben. Hierzu ist der **Sommerroggen** eine sehr geeignete Körnerfrucht, weil er in der Regel nicht zu dicht steht und die Kiefernpflanzen nicht unterdrückt. Der Sommerrogen wird zuerst breitwürfig gesät und eingeeggt, dann der Kiefernsamen ebenfalls breitwürfig und mit leichten Eggen oder Walzen untergebracht.

In gleicher Weise kommt die **blaue Lupine** zur Anwendung, nicht die gelbe, weil diese meist zu dicht wird und die Kiefer erstickt; Buchweizen, Esparsette und Seradella können hierbei ebenfalls mit Vorteil mitgebaut werden. Der Zwischenbau von Kartoffeln, aber nur im ersten Jahre, zwischen Kiefernstreifensaaten ist auch häufig recht einträglich.

Im Gebirge wird vielfach die Fichte in weitständigen Reihen gepflanzt und das auf den Zwischenräumen wachsende Gras so lange genutzt, bis die Fichten sich geschlossen haben.

Auch beim Niederwalde findet zwischen den Stöcken mitunter eine landwirtschaftliche Zwischennutzung durch Getreideheu (s. unten) oder Graswerbung statt.

B. Durch Pflanzung.

Die Saat ist ausgeschlossen und die Pflanzung Regel:

1. auf verarmtem, dürrem oder nassem Boden,
2. an steilen Hängen mit flachgründigem Boden,
3. in sehr rauhem Klima,
4. bei Nachbesserungen kleiner Blößen.

Samenmangel kann die Saat im allgemeinen nicht ausschließen, da die vielen Samenhandlungen fast immer den nötigen Samen der Hauptholzarten liefern, höchstens könnte der letztere zeitweise so teuer sein, daß die Pflanzung billiger würde. Auch kann bei reichlichem Pflanzen-Vorrat der Fall eintreten, daß der durch Pflanzung erreichte schnellere Bestandes-Schluß die etwaigen höheren Kosten reichlich aufwiegt, namentlich wenn der Boden sehr zum Graswuchs neigt und so die Gefahr vorliegt, daß die kleinen Pflanzen der Saat in den ersten Jahren vom Grase und Unkräutern (Farren, Besenpfriem, Ginster &c.) überwachsen und erstickt werden.

Auch die im vorigen Abschnitt am Schluß erwähnte Nebennutzung des Grases kann Pflanzung zweckmäßig erscheinen lassen.

Der Niederwaldbetrieb und dessen Nebenformen, der Kopf- und Schneideholzbetrieb bedingen in den meisten Fällen ebenfalls Pflanzung, weil entweder der Boden naß und graswüchsig oder besondere Pflanzmethoden (s. unten bei d) zur Anwendung kommen.

a) Entnahme der Pflanzen.

1. Wildlinge.

Größere Freisaaten oder auch Selbstbesamungen auf bearbeiteter und unbearbeiteter Waldfläche gewähren mitunter ein brauchbares Pflanzmaterial, ohne daß weitere Kosten dafür aufgewendet werden. Man nennt solche Pflanzen **„Wildlinge“** im Gegensatz zu den in Kämpen erzogenen Pflanzen, obschon der Ausdruck im ganzen nicht zutreffend und eigentlich nur für die ohne menschliches Zuthun hier und da aufwachsende Pflänzlinge paßt.

Das Hauptbedenken gegen die Entnahme von Wildlingen ist, daß dieselben eine wenig passende Bewurzelung zeigen, da einerseits die Pflanzen aus Freisaaten resp. Selbstbesamungen auf bearbeitetem Boden wegen des gedrängten Standes und der Bodenlockerung lange Pfahlwurzeln treiben, die sich ohne Verletzung nicht ausheben lassen, andererseits die echten Wildlinge auf unbearbeitetem Boden in der Regel lange Seitenwurzeln haben, deren Verletzung gleichfalls unvermeidlich ist.

Ein weiteres Bedenken ist der häufig eintretende Fall, daß beim Herausnehmen der Pflanzen aus Saaten und natürlichen Ansamungen dadurch und durch Verletzung der nebenstehenden Pflänzlinge Lücken entstehen und da, wo anfänglich Überfluß herrschte, nachher Nachbesserungen nötig werden. Deshalb kann im allgemeinen hierzu nicht geraten werden.

Echte Wildlinge von **Kiefern,** aber nur mit **Ballen** geben indes vielfach ein verwendbares Pflanzmaterial, auch von Buchen mit

Ballen, Fichten, Erlen und Birken, sofern eben die Seitenwurzeln nicht zu lang sind. Die Benutzung von Eichenwildlingen ist in keinem Falle rätlich.

2. Kamppflanzen.

Infolge der vorgeschilderten ungünstigen Wurzelbildung der Wildlinge und des gesteigerten Bedarfs an Pflänzlingen verschiedensten Alters macht sich für jede größere Forstwirtschaft die Notwendigkeit geltend, die erforderlichen Pflanzen in sog. **Kämpen** zu erziehen.

Man unterscheidet:

Saatkämpe, aus denen die Pflanzen, nach Ablauf von ein bis zwei, selten mehr Jahren entnommen werden, und

Pflanzkämpe, in denen die Pflänzlinge ein- oder mehr mal umgesetzt (verschult) werden.

Man unterscheidet ferner Wanderkämpe, die nur kurze Zeit benutzt und dann wieder aufgegeben werden, und stehende Kämpe, deren Benutzung auf längere Zeit die Regel bildet.

Für **Saatkämpe** genügt es auf einer größeren Kulturfläche eine geeignete Stelle auszuwählen, nicht groß, da die Pflänzchen für die kurze Zeit ihres Verbleibens in demselben nur eines geringen Wachsraumes bedürfen. Der Kamp darf nicht in einer Bodensenkung liegen, weil hier Nässe und Frost schädlich wirken, besser auf einer kleinen Erhöhung, ferner nicht im Schatten einer Holzwand, sondern nach allen Seiten möglichst frei. Auch genügt ein frischer, etwas humoser Sandboden, etwas lehmiger Boden allenfalls noch, dagegen ist strenger Lehmboden entschieden zu vermeiden. Die Bodenbearbeitung beschränkt sich auf ein spatenstichtiefes Umgraben, wobei Wurzeln und Steine zu entfernen sind. Ein tieferes Umgraben ist unzweckmäßig, da sonst die Wurzeln der Pflänzlinge zu lang werden und das nachherige Ausheben erschweren. Es ist zweckmäßig, aber nicht gerade notwendig, die Bodenbearbeitung im Herbst vorzunehmen, damit der gelockerte Boden über Winter durchfriert; auf leichtem Sandboden kann die Bearbeitung im Herbst sogar schädlich sein, weil er dann bei einem trockenen Frühjahr zu sehr austrocknet.

Vor der Saat wird der Boden glatt gehackt und nun mit einer Hacke, bei leichtem Boden durch Eindrücken einer Latte die Rillen in Entfernungen von 15, 20 bis 30 cm nach der Schnur gezogen, der Samen aus der Hand gesäet und entweder durch Beiziehen der Erde oder besser durch anderweitig beschaffte gute, lockere Erde bedeckt. Ein Andrücken mit einer Handwalze ist bei leichtem Boden sehr zweckmäßig, die Höhe der Bedeckung ist im Ganzen dieselbe wie bei Freisaaten (s. oben bei A. d.), dagegen selbstredend die Samenmenge eine erheblich

größere, wobei ein guter Samen als selbstverständlich vorausgesetzt wird. Man rechnet etwa

für	Eicheln . . .	pro a	0,20	bis	0,35	hl
=	Bucheln . .	= =	0,15	=	0,20	=
=	Weißbuchensamen	= =	1	=	1,5	kg
=	Esche	= =	1,5	=	2	=
=	Rüstern . . .	= =	0,7	=	1	=
=	Erlen . . .	= =	1,5	=	2	=
=	Birken . . .	= =	1	=	1,5	=
=	Kiefern . . .	= =	0,7	=	1	=
=	Fichten . . .	= =	1,5	=	2	=
=	Weißtannen .	= =	2,5	=	3	=
=	Lärchen . . .	= =	1,5	=	2	=

Erlen= und Birken= und Lärchensamen säet man in der Regel nicht in Rillen, sondern breitwürfig (sog. Vollsaat), Eicheln bei gutem Boden und für den Fall, daß sie schon einjährig verschult werden, ebenfalls und verstärkt dann bei letzteren die Samenmenge, um mehr Pflanzen zu erhalten. Saatkämpe können zwar öfter benutzt, werden, müssen aber dann mit Humuserde, wenn es sein kann, aus Buchenbeständen gedüngt werden.

Bei der Auswahl einer Fläche zum **Pflanzkamp** oder stehendem Kampe muß man natürlich sorgfältiger verfahren. Neben einem geeigneten, am besten einem lockeren, humosen, sandigen Lehmboden, der nicht zu sehr zum Graswuchs geneigt ist, kommt es wesentlich auf die Lage an. Dieselbe muß eben und möglichst frostfrei sein, also nicht ganz eingeschlossen von hohem Holze, am besten mit Seitenschutz von jüngeren Beständen nach Norden und Osten. Auch ist es zweckmäßig, wenn der Pflanzkamp an einem Wege und nicht zu weit von der Wohnung des betreffenden Beamten liegt, damit er am häufigen Besuche nicht behindert ist. Der Pflanzkamp kann selbstredend gleichzeitig auch als Saatkamp benutzt und muß von Hause aus so groß angelegt werden, daß gehöriger Platz zum Verschulen der Pflanzen vorhanden ist. Die Hauptholzart, die dabei am meisten in Frage kommt, ist die **Eiche,** sie wird am besten ein= oder zweijährig aus dem Saatbeet in Entfernung von 20—40 cm im Quadrat oder in Reihen von 40 cm Abstand der Reihen und 20 cm in der Reihe verschult. Hierbei erzieht man 4—6 jährige Pflanzen, sogenannte **Loden** (etwa 1 m hoch); will man stärkere Pflanzen, **Halbheister** (1,5—2 m hoch) und **Heister** (über 2 m hoch) erziehen, so muß eine zweite resp. dritte Verschulung in weiterem Verbande von 60 cm bis 1 m im Quadrat stattfinden.

Bei jeder Verschulung muß die Pfahlwurzel gekürzt, sowie etwa beschädigte Seitenwurzeln glatt abgeschnitten werden. Das Beschneiden

der Zweige ist dabei möglichst zu beschränken und nur Gabelbildungen im Gipfel zu beseitigen und allzulange Seitenäste zu kürzen. Ratsamer ist ein späteres Beschneiden, wenn die Pflanze wieder angewachsen ist, wobei als anzustrebendes, aber selten erreichtes Vorbild die Pyramidenform, Zweige von unten nach oben abnehmend, herzustellen ist. Der Schnitt ist glatt mit der Baumscheere zu führen, die Schnittfläche nach unten, am besten im Frühjahr, auch um Johannis und im Spätherbst.

Die zum Eichenpflanzkamp bestimmte Fläche wird am besten im Herbst tief rigolt, 30—40 cm tief und dabei von Steinen und Wurzeln gründlich gereinigt. Besteht die Bodendecke aus Rasen oder Moos, so wird dieselbe bei Seite geschafft, um Komposthaufen zu bilden, deren Anlage zu späteren Düngungen überhaupt sehr nötig ist.

Auch Eschen- und Rüsternpflanzen verlangen eine tiefe Bodenbearbeitung, die übrigen Holzarten weniger.

Buchen und Weißbuchen werden meist aus dem Saatbeet direkt ins Freie verpflanzt und höchstens einmal verschult.

Von Erlen und Birken nimmt man zur einmaligen Verschulung gern Wildlinge, wenn sie zu haben sind, sonst zwei- bis dreijährige Kamppflanzen.

Die Kiefer wird nur einjährig verschult, um kräftigere zweijährige Pflanzen zu erzielen, doch hat auch dies sein Bedenken, da die Wurzeln der zweijährigen Pflanzen meist zu lang werden und sich schwer unverletzt ausheben lassen. Fichten verschult man zweijährig, um kräftige Einzelpflanzen zu erhalten. Die Verbände für Kiefer und Fichten sind 15 bis 20 cm entfernte Reihen, 10 cm in der Reihe, für 2 bis 3jährige Weißtannen etwas weiter.

Lärchen werden meist gar nicht verschult, sondern direkt aus dem Vollsaatbeete ins Freie als Loden verpflanzt.

Ständige Kämpe werden zum Schutz gegen Wild und Weidevieh mit Gräben und dauernder Einfriedigung versehen, wozu Hecken von Weißdorn und Fichten recht zweckmäßig, in neuerer Zeit auch Drahtzäune häufig errichtet werden. Für Saatkämpe genügt ein transportables Lattengatter von schwachem Holze.

b) Bodenbearbeitung.

Die Bodenbearbeitung behufs **Pflanzung** ist sehr selten eine volle, wie das bei der Saat häufiger vorkommt, würde auch dem Zwecke nicht entsprechen.

Auf bisher unbestandenem, sehr leichtem Sandboden, der wegen Dürre in der Oberfläche die Kiefernsaat nicht gestattet, wird in Entfernung von 1,2—1,5 m eine Pflugfurche gezogen um in derselben die einjährigen Kiefern zu pflanzen; auf Heideflächen (im Lüneburg'schen)

pflügt man möglichst tief mit dem Dampfpfluge oder dem Sack'schen Pfluge breite Streifen, läßt dieselben zur Verrottung der Heide einige Jahre liegen und pflanzt dann reihenweis.

Die bei weitem häufigste Bearbeitung ist die Anfertigung eines **Pflanzloches**, dessen Umfang und Tiefe sich nach der Beschaffenheit des Bodens und wo derselbe kein Hindernis abgiebt, lediglich nach der Größe der Pflanzen und deren Bewurzelung richtet. Hacke und Spaten sind hierbei die Werkzeuge. Im Gebirge, auf steinigem und hartem Boden der Ebene wird lediglich die Spitzhacke zur Anwendung kommen, die Steine rc. auf die eine Seite, der Boden auf die andere Seite des Pflanzloches aufgehäuft werden.

In der Ebene wird in der Regel mit einer Breithacke der Rasen abgeschärft und zur Seite gelegt, sodann mit dem Spaten das Pflanzloch entweder blos gelockert oder auch bei größeren Löchern die Erde herausgenommen und wenn möglich sortiert, auf der einen Seite die obere gute, auf der anderen die untere schlechtere Erde aufgehäuft.

Des guten Aussehens halber und um den Pflanzen einen gleichen Wachsraum zu verschaffen, werden die Löcher in gleichmäßiger Entfernung **(Verband)** angefertigt und zu diesem Behufe vorher nach Abmessung der Fläche die einzelnen Pflanzstellen in irgend einer Weise bezeichnet. Der am leichtesten herzustellende Verband ist der **Reihenverband,** bei dem vorläufig nur an zwei parallel gegenüberlaufenden Seiten nach der gewählten Reihenentfernung die Reihen durch Pflöcke markiert werden. In der Reihe wird dann nach einer Leine, in welche in den bestimmten Abständen farbige Flicken eingeknüpft sind, jede einzelne Pflanzstelle durch einen Hackenschlag vorgezeichnet.

Der **Quadratverband,** in dem also Entfernung der Reihen und Abstand in den Reihen gleich sind, wird auch in der vorgeschilderten Weise bezeichnet, nur entsteht bei einer unregelmäßigen Figur der ganzen Kulturfläche die einzige Schwierigkeit, in oder um diese Figur zunächst ein Quadrat zu konstruiren, welches die Grundlage der Einteilung bildet.

Der **Dreiecksverband,** bei welchem die Pflanzen immer in den Ecken gleichseitiger Dreiecke stehen, ist noch etwas umständlicher abzustecken, gewährt aber später, wenn alle Pflanzen angewachsen sind, ein hübsches Kulturbild und die gleichmäßigste Verteilung der Pflanzen.

Auf sehr nassem Boden empfiehlt sich, keine Löcher zu machen, da sich solche augenblicklich mit Wasser füllen, sondern die sogenannte **Hügelpflanzung,** also Aufwerfen eines kleinen oder großen Hügels je nach der Beschaffenheit der Pflanzen, oder die **Rabattenpflanzung** d. h. Ziehung von Gräben und Zusammenbringen des Auswurfs zu Rabatten.

c) Pflanzung selbst.

Nachdem die im vorigen Abschnitt geschilderte Bodenbearbeitung mitunter im Herbst, in den meisten Fällen aber kurz vor der Pflanzung, im Frühjahr bewirkt, folgt unmittelbar das **Ausheben** der Pflanzen aus den Kämpen 2c.

Bei einigen Holzarten, die sehr früh treiben, z. B. der Lärche, oder wenn große Flächen zu bepflanzen und somit das Pflanzgeschäft lange Zeit in Anspruch nimmt, erscheint es sogar rätlich, das Ausheben ganz zeitig vorzunehmen und die Pflanzen bis zur Verwendung einzuschlagen, damit dadurch das zu frühe Treiben verhindert wird.

Es kann nicht genug empfohlen werden, auf das Ausheben recht große Sorgfalt zu verwenden, da es ja selbstverständlich, daß eine Pflanze, welche ohnehin durch die Versetzung aus den günstigen Verhältnissen des Kampes in weniger günstige, mitunter recht ungünstige, leidet, jede Verletzung, namentlich der Wurzeln, schwieriger überwindet und so von Hause aus durch fahrlässiges Ausheben in einen krankhaften Zustand versetzt wird, der vielfach ihr Eingehen hervorruft. Dürre u. s. w. sollen dann die Ursache dessen sein, was meist das schlechte Ausheben verschuldet hat. Eine unserer Hauptholzarten, die Kiefer, welche ja meist einjährig verpflanzt wird, ist außerordentlich empfindlich in Betreff des Aushebens: zeigen die Wurzeln an der Spitze nicht das sog. Schwämmchen, eine weißliche, eiförmige Auftreibung, sondern ein helles Fädchen, so ist eben das Schwämmchen abgerissen und das Gedeihen der Pflanze vollständig in Frage gestellt.

Es empfiehlt sich demnach, für das Ausheben stets die tüchtigsten und alljährlich dieselben damit bekannten Leute zu wählen. Für kleine Pflanzen ist der Spaten das geeignete Werkzeug; man hebt mehrere zusammen, nachdem man vor der Rille einen Graben gezogen, in einem Ballen aus, nimmt den Ballen dann in die Hand und schüttelt und klopft die anhaftende Erde vorsichtig ab. Dann werden sie in einen tiefen Graben im Schirm älterer Bestände dicht nebeneinander gestellt, wo sie lange Zeit, ohne zu treiben, aufbewahrt und je nach Bedarf entnommen werden können. Der Graben wird oben lose mit Reisig überdeckt.

Größere Pflanzen werden mit sogenannten **Rodeeisen,** welche ganz von Eisen und schwer sind, losgestochen, dann ausgehoben, die Erde abgeschüttelt und entweder wieder eingeschlagen oder sofort zur Pflanzstelle transportiert.

Soll der **Erdballen** daran bleiben, was bei älteren Kiefernpflanzen sogar notwendig ist, so ist größte Sorgfalt beim **Transport** nötig. Auch beim Transportieren von Pflanzen mit entblößter Wurzel muß letztere gegen die Sonne und den Wind geschützt werden, damit sie nicht austrocknet, also durch Verpacken in feuchtes Moos 2c.

Die **Pflanzung** kleiner, ein- bis dreijähriger Pflanzen wird in der Regel in gelockerten oder umgegrabenen Löchern mit Spaten verschiedener Konstruktion so ausgeführt (Klemmpflanzung), daß ein Spalt gestochen, die Pflanze hineingehängt und der Spalt durch einen Spatenstich daneben und Andrücken geschlossen wird. Auch dieser zweite Stich darf nicht offen bleiben, sondern ist durch Beistiche und Antreten zu schließen, damit die Erde des Pflanzloches nicht austrocknet. Wie vorbemerkt, hat man Spaten verschiedener Konstruktion, nämlich solche mit geradem oder mit etwas gekrümmtem Blatt und hölzernem Stiel mit Holzgriff oben, die sich vorzüglich zum Pflanzen einjähriger Kiefern eignen. Beim Stechen des Pflanzspalts hält man den Spaten senkrecht und so, daß die Krümme des Blattes dem Pflanzer zugekehrt ist; dann wirft man den Spaten in den Händen herum und sticht den zweiten Stich etwas schräge und umgekehrt mit der Krümme den in den Ecken des Spaltes eingehängten 2 Pflanzen zu, drückt erst unten leicht, dann oben etwas fester an. Hierdurch wird ein vollständiger Schluß des Spalts erreicht und jedes Quetschen der Pflanzen vermieden.

Der auch häufig angewendete Keilspaten mit geradem, oben starkem und allmählich nach unten abnehmendem Blatt und hölzernem Stiel, noch mehr aber das Stoßeisen, welches entweder ein ganz schmales gerades Blatt oder einen dreieckigen, scharf zugespitzten unteren Teil und eisernen Stiel hat, verursachen meist eine Quetschung der schwachen Wurzeln der Nadelhölzer und eignen sich mehr zur Pflanzung von Laubhölzern mit starker Pfahlwurzel.

Beim Pflanzen in Löcher, aus denen die Erde herausgenommen, wird zuerst die gute Erde um die Wurzeln geschüttet und mit der Hand festgedrückt, dann die schlechtere Erde ringsherum und obenauf, wobei die Pflanze mehrfach etwas angehoben und geschüttelt wird, damit alle hohlen Räume sich mit Erde füllen. Schließlich tritt man die Erde rundum am Rande des Loches fest an und legt auch wohl den umgekehrten und zerkleinerten Rasen ringsherum.

Es ist darauf zu halten, daß die Pflanze nicht tiefer zu stehen kommt, als sie vorher gestanden hat, was viele Holzarten, insbesondere die Fichte, durchaus nicht vertragen.

Ein **Beschneiden** der Laubholzpflanzen ist möglichst zu vermeiden und auf etwa verletzte Wurzeln, auf zu lange untere Seitentriebe und auf Gabelbildungen des Höhentriebes zu beschränken. Nadelholzpflanzen werden gar nicht beschnitten.

Bei **Ballenpflanzen** wird der Ballen sorgfältig in das Loch versenkt und mit der vorhandenen guten Erde ringsum fest eingefuttert, ein Antreten des Ballens aber vermieden. Hat man den Ballen mit dem sog. Hohlbohrer ausgehoben, so ist es am besten, das Loch mit

demselben Instrument anzufertigen, damit der Ballen wieder genau hineinpaßt.

Bei der **Obenaufpflanzung** auf Hügeln, Rabatten und Grabenaufwürfen wird ein passendes Loch mit Spaten oder der Hand in dem Auswurf hergestellt, die Pflanze eingesetzt, die Erde wieder beigezogen und angedrückt, in der Regel auch mit umgekehrtem Rasen bedeckt, um das Abspülen derselben zu verhindern.

Auf moorigem Terrain, das aber eine Rasennarbe hat, sticht man den Rasen auf den parallelen Längsseiten los, teilt ihn in der Mitte, klappt die beiden Rasenstücke nach den schmalen Seiten um, setzt die Pflanze in die Mitte und klappt die Rasenstücke wieder zurück (**Klapppflanzung**). Diese Pflanzung eignet sich besonders für die Schwarzerle. Bei dieser und bei der Birke schneidet man auch häufig den Stamm auf 5—6 cm Höhe scharf und schräg ab, weil es vielfach vorkommt, daß das Stämmchen oben trocken wird und am Wurzelknoten ausschlägt. Ist das Stämmchen, wie vorgeschildert, von Haus aus abgeschnitten (gestümmelt), so kommen sofort Ausschläge hervor, die ein kräftiges Wachstum zeigen.

Die meisten Holzarten und insbesondere solche, welche vorher im Pflanzkamp verschult sind, werden **einzeln** gepflanzt, da sie sich dann nicht gegenseitig beengen. Ausnahmen bilden die einjährige Kiefer, von der, wie oben geschildert, in der Regel 2 in einen Spalt gesetzt und auf größeren Pflanzplätzen zwei, auch drei Spalte mit Pflanzen besetzt werden, ferner die Buche und Fichte, welche häufig direkt aus dem Saatbeet im Alter von 3 und 4 Jahren zu mehreren (2—5) zusammen als sog. **Büschel** in ein Loch gepflanzt werden. Die Veranlassung ist das Sparen der Verschulungskosten und das anfängliche Wohlbefinden der sich gegenseitig schützenden Pflänzchen; später tritt allerdings ein Wettkampf um die Herrschaft ein, der sich aber bald entscheidet.

Zu **Mischkulturen** verschiedener Holzarten, wovon oben bei der Saat abgeraten ist, erscheint die Pflanzung geeigneter, weil man bei derselben durch Auswahl verschiedenaltriger Pflanzen der Hauptholzart einen Vorsprung geben kann. Doch kommt es trotzdem recht häufig vor, daß der Zweck nicht erreicht wird, wenigstens viel Aufmerksamkeit und Kosten erfordert.

d) Senker und Stecklinge.

Der Pflanzung unbewurzelter Pflanzen, sogenannter Senker und Stecklinge möge hier noch kurz Erwähnung zu Teil werden.

Senker oder Ableger kennt jeder Gärtner und wendet diese Methode an, die nicht allein bei den verschiedensten Gartengewächsen, sondern auch bei den Laubhölzern, sogar der Fichte von Erfolg ist.

Man biegt einen schwachen Seitenzweig zur Erde, befestigt ihn mit Klammern an einer oder mehreren Stellen am Boden und bedeckt diese Stellen mit Erde. Es wird dann an den bedeckten Stellen eine Bewurzelung eintreten, die Seitentriebe wachsen in die Höhe und bilden selbständige Pflanzen, deren Verbindung mit dem Mutterstamm nun durchschnitten werden kann; Solche Pflanzen können dann auch weiter verpflanzt werden.

Stecklinge und **Setzstangen** sind gerade Schößlinge und Zweige von Weiden und Pappeln, von verschiedener Länge und Stärke, welche in frischem und feuchtem Boden bald Wurzeln treiben und anwachsen. Zu Weidenstecklingen, mit denen Flußufer und Dünen am Meeresstrand behufs Anlage von **Weidenhegern** besteckt werden, nimmt man 1—3 jährige Weidenausschläge, zerschneidet sie in Stücke von etwa 50 cm Länge und steckt sie nesterweise schräg in den Boden, so daß sie nur zu $^{1}/_{3}$ aus demselben hervorstehen.

Setzstangen von 2—3 m Länge und 3—5 cm Stärke werden zeitig im Frühjahr von Zweigen der Weiden und Pappeln glatt abgehauen, einige Wochen in's Wasser gelegt und dann in ordentliche Pflanzlöcher, oder auch in mit einem starken Vorstoßeisen gestochene Löcher etwa 60 cm tief eingesetzt. Diese an Wegen und Rainen gepflanzten Setzstangen werden später in dem Eingangs geschilderten Kopfholzbetriebe bewirtschaftet.

6. Holzzucht oder Verjüngung auf natürlichem Wege.

Die Gründe für die Voranstellung der künstlichen Verjüngung oder des Holzanbaues sind oben im Eingange des fünften Abschnitts angegeben.

Es soll nun zu den Regeln der natürlichen Verjüngung oder der Holzzucht übergegangen werden, welche wiederum in zwei Teile zerfällt,

a) in die Holzzucht aus **eigenem Samen** und
b) in die Holzzucht aus **Ausschlag.**

a) Holzzucht aus eigenem Samen.

Dieselbe kann nur in dem im Abschnitt 2 erklärten **Hochwaldbetriebe** statt haben, während der Holzanbau bei allen Betriebsarten Anwendung finden kann oder muß.

Vorbedingung ist nun, daß die Bäume das Alter erreicht haben, in welchem sie eine genügende Menge keimfähigen Samens tragen können. Aber nicht allein das Alter, sondern auch eine etwas freiere Stellung, welche größeren Lichteinfall und damit den Anreiz zum Blühen und demzufolge Samentragen hervorrufen, sind notwendig.

Diese freiere Stellung wird nötigenfalls gegeben durch den sogenannten **Vorbereitungsschlag** d. h. den Aushieb solcher Stämme,

welche unterdrückt sind und keine oder eine geringe Krone haben. Diese Auslichtung bewirkt also, daß die stehen bleibenden Stämme sich mehr in der Krone ausbreiten und zum Samentragen geschickter werden. Sie bewirkt ferner, was auch wesentlich ist, daß die gewöhnlich vorhandene, den Boden bedeckende Laub- oder Nadelschicht etwas schneller verwest und der Samen somit ein besseres Keimbett findet. Indes soll hiermit nicht gesagt sein, daß der Vorbereitungsschlag immer stattfinden muß, da mitunter die Stellung schon frei genug sein kann.

Tragen nun die Bäume soviel Samen, daß derselbe zum Überstreuen der ganzen Fläche ausreicht, so wird im nächsten Winter der **Besamungs-** oder **Dunkelschlag** geführt. Vielfach wird auch nicht bis zum Eintritt des Samenjahres selbst gewartet, sondern der Besamungsschlag schon vorher geführt, wenn man eben nach bisherigen Erfahrungen auf den baldigen Eintritt eines Samensjahres schließen kann. Solche Samenjahre wiederholen sich in gewissen Zeiträumen, deren Länge nach dem Klima verschieden ist. Soll das Samenjahr erst nach dem Hiebe eintreten, so darf man natürlich nicht zu scharf hauen, sondern reichlich soviel Stämme stehen lassen, daß die Besamung genügt, während man andernfalls etwas lichter hauen kann.

Im Allgemeinen richtet sich natürlich dieser Hieb nach der Holzart und deren Schattenbedürfnis, sowie nach der Fähigkeit der Samen, sich weit zu verbreiten oder nicht. Buchen und Tannen werden am dunkelsten gehalten, Kiefer und Birke am hellsten.

Eine Bodenbearbeitung ist in der Regel nicht nötig, mitunter nur auf einzelnen Stellen. Ein's schließt das andere aus d. h. wenn der größte Teil der Bodenfläche mit dichtem Grase, Heidelbeerkraut u. s. w. überzogen ist, so thut man besser, die Bäume ganz abzuholzen und zum Holzanbau zu schreiten.

Nach bewirkter Selbstbesamung folgen in schnellerem oder langsameren Tempo je nach dem Bedürfnis der Holzart und dem Wuchs derselben die **Lichtschläge**, also allmähliche Auslichtungen der alten Bäume. Man thut gut, nicht alle Jahre zu lichten, sondern in Zwischenräumen von 2 bis 4 Jahren, damit Beschädigungen des Jungwuchses, die leider unvermeidlich sind, Zeit haben, sich auszuheilen und zuzuwachsen.

Selbstverständlich ist Zeit und Grad der Lichtung nach der Holzart ꝛc. verschieden, die Lichthölzer, wie Eiche und Kiefer, wollen bald und schärfer gelichtet werden, während die Schattenhölzer, wie Buche und Tanne, eine langsame und allmähliche Lichtung verlangen. Die Fichte steht zwischen beiden ziemlich in der Mitte. — Auch die Gefahren, welche den jungen Pflanzen durch Frostgefahr, Graswuchs ꝛc. drohen, sind hierbei zu berücksichtigen und nach dem Standorte sehr verschieden, häufig sogar in demselben Schlage nicht gleich. Einsenkungen, soge-

nannte Frostlöcher sind dunkler zu halten, auch die Ränder, wenn nicht ein schützender Bestand daran stößt. Dem aufmerksamen Wirtschafter wird es nicht entgehen, wenn ein Lichtungsbedürfnis vorhanden ist, das sich meist durch Zurückbleiben der jungen Pflanzen im Wuchse, durch lichte Belaubung von blasser Farbe und durch verkümmerte Knospen kenntlich macht. Es ist daher geboten, die Auszeichnung der Lichthiebe frühzeitig im Spätsommer oder Herbst vorzunehmen.

Den Schluß aller Hiebe d. h. die Wegnahme der letzten Schirmbäume nennt man den **Räumungs**- oder Abtriebsschlag. Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, ist der Zeitraum zwischen Besamungs- und Räumungsschlag ein sehr verschiedener, bei der Buche häufig 20 Jahre umfassend, bei den Lichthölzern in der Regel nur wenige Jahre.

Die vorstehenden Ausführungen dürften hinlänglich darthun, mit welchen Schwierigkeiten eine solche Wirtschaft in Samenschlägen zu kämpfen hat und daß sich dafür bestimmte Regeln, wie sie ältere Forstschriftsteller sogar sehr speziell gegeben haben, nicht aufstellen und noch weniger befolgen lassen. Jeder einzelne Schlag muß eben anders behandelt werden und erfordert eine sorgfältige Beobachtung aller sich geltend machenden Einflüsse. Dazu kommen noch die infolge von Beschädigungen 2c. unvermeidlichen Nachbesserungen, die häufig die anderweit ersparten Kosten aufwiegen.

Um die Vorteile des Schutzes älterer Bäume für den Jungwuchs zu genießen, hat man in neuer Zeit vielfach sogenannte Schirmschläge geführt d. h. man treibt den alten Bestand des Hochwaldes nicht ganz kahl ab, sondern läßt einen gewissen Teil je nach dem Lichtbedürfnis der darunter anzubauenden Holzart in möglichst regelmäßiger Stellung stehen und säet oder pflanzt darunter ganz wie beim Kahlschlage in Streifen, Plätzen oder in irgend welchem Verbande. So wird besonders die Buche und Tanne, die im Freien nicht gut zu erziehen sind, unter solchen Schirmschlägen kultiviert, aber auch Eiche und Fichte haben einen lichten Schirm in den ersten Jahren ganz gern und gedeihen vorzüglich dabei.

Diese Schirmschläge gewähren auch den großen Vorteil, daß der Boden nicht so austrocknet, wie dies bei Kahlschlägen unvermeidlich ist. Da man dabei nicht die stärkeren Samenbäume, sondern mehr die schwächeren Stämme stehen zu lassen pflegt, so ist nachher beim Aushiebe derselben (Räumung) auch der Schaden geringer und somit weniger Nachbesserungen erforderlich.

b) Holzzucht aus Ausschlag.

Diese Holzzucht kommt regelmäßig zur Ausführung im sog. **Niederwaldbetriebe** (s. Abschnitt 2) und dessen Nebenformen, sowie beim Unterholz des Mittelwaldes.

Die Niederwaldwirtschaft ist eine sehr einfache und fordert nur die Beobachtung einiger allgemeiner Regeln, ist aber in ihrer Anwendung beschränkt auf einen Teil der Laubhölzer, die eine genügende Ausschlagsfähigkeit besitzen und auf gewisse Bodenverhältnisse.

Die allgemeinen Regeln lauten:

1. Der erste Hieb ist möglichst tief am Boden zu führen, der zweite und die folgenden immer ein klein wenig höher, also im jungen Holze, da nur aus diesem die besten Ausschläge hervorkommen.
2. Der Hieb muß in schräger Richtung mit der Axt recht glatt geführt werden, damit etwaiges Regen- und Stauwasser schnell ablaufen kann; bei lange dauerndem Anstau in Brüchern muß die Hiebsfläche über Wasser sich befinden.
3. Die beste Hiebszeit ist im Februar und März, also kurz vor der Ausschlagszeit, mit einzelnen später bemerkten Ausnahmen.
4. Die Jahresschläge werden auf größere Flächen von Westen nach Osten aneinander gereiht, zum Schutz gegen Fröste.
5. Die Abfuhr des Holzes muß schnell vor dem Beginn der Ausschlagszeit erfolgen, damit die jungen Ausschläge nicht beschädigt werden.

Was nun die **Ausschlagsfähigkeit** der einzelnen Holzarten und die dadurch bedingte **Umtriebszeit** betrifft, so ist darüber schon oben in Abschnitt 3 bei den einzelnen Holzarten Allgemeines bemerkt.

Die **Eiche** behält ihre Ausschlagsfähigkeit ziemlich lange, bis zum 80ten Jahre und darüber und wird vielfach auf frischen Niederungsboden oder auch im Gebirge in sehr einträglicher Niederwaltwirtschaft, verbunden mit dem Schälen der Rinde (sog. Schälwald) behandelt. Hiebszeit in diesem Falle in der Saftzeit (Ende Mai und Juni), Umtrieb 15—20 Jahre.

Weißbuche, Esche, Ahorn Rüster und Linde schlagen ebenfalls lange und gut aus und geben auf frischem und feuchtem, lehmigem Boden reichliche Erträge.

Die Hauptholzart des Niederwaldes in Brüchern ist die **Schwarzerle,** da sie sicher und reichlich ausschlägt, die Stöcke eine sehr lange Lebensdauer haben und das Holz stets guten Absatz findet. Umtrieb 20—40 Jahre. In Brüchern muß der Hieb häufig im Winter bei starkem Frost geschehen, da sie sonst nicht zugänglich sind.

Die Weißerle schlägt ebenfalls sehr gut aus, doch ist ihr Holz von geringwertiger Beschaffenheit.

Die Birke liefert jung abgetrieben zwar einige Zeit reichliche Ausschläge, doch halten die Stöcke nicht lange aus.

Die sog. **Weidenheger**, bei dem kurzen Umtrieb von 1 bis 5 Jahren der einträglichste Forstbetrieb, sind leider an ganz bestimmte Standorte, Flußufer und Meeresdünen gebunden.

Fast sämtliche Sträucher schlagen gut aus, füllen die Niederwälder anderer Holzarten und bilden häufig im Mittelwalde ausschließlich das Unterholz, da sie meist den Schatten des Oberholzes gut ertragen.

Die **Kopfholz-** und **Schneidelholzbetriebe** sind teils schon oben bei den einzelnen Holzarten allgemein berührt, teils so bekannt, daß darüber nur wenig zu sagen übrig bleibt. Der Hieb muß wie beim Niederwalde schräg von unten nach oben und glatt, ohne zu splittern, beim Beginn der Saftzeit (im März und April), bei den Kopfholzweiden in Höhe von 2—3 m geführt werden.

Auch beim Niederwald findet in einigen gebirgigen und feldarmen Gegenden (Westfalen) eine Verbindung mit Getreidebau statt (sog. Hackwaldwirtschaft auch Hauberge genannt) bei welcher nach dem Abtrieb der Ausschläge der Boden aufgehackt, die Rasendecke zusammengebracht und nach dem Abtrocknen verbrannt, die Asche wieder verstreut und nun eine genügsame Körnerfrucht (Roggen, Buchweizen 2c.) auch wohl Kartoffeln 1—2 Jahre hindurch zwischen den Stöcken gebaut werden. Diese Betriebsart soll hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt, aber nicht empfohlen werden, da eine Beschädigung der Stöcke und Ausschläge unvermeidlich und beide Wirtschaften meist nur geringe Erträge liefern.

7. Kultur- und Bestandespflege.

Die Mehrzahl der Verjüngungen, seien sie nun auf natürlichem oder künstlichem Wege entstanden, bedarf zunächst der Nachbesserung.

Diese rechtzeitig und genügend vorzunehmen, ist zum Gedeihen der ganzen Kultur dringend notwendig. Es soll nicht verkannt werden, daß in Staatsforsten und in anderen größeren Forsten, in denen die Kulturgelder meist reichlich bemessen werden, häufig des Guten zu viel geschieht. Anderseits aber thun die Privatbesitzer entschieden zu wenig und erziehen dadurch lückige und schlechtwüchsige Bestände.

Je geringer der Boden ist, desto schneller und vollständiger muß die Nachbesserung vorgenommen werden, da sonst die anfänglich kleinen Lücken durch das Austrocknen des Bodens und weiteres Eingehen der Randbäume sich vergrößern. In den ersten Jahren also gründliche Nachpflanzung der kleinsten Lücke in dem richtigen Verbande. Bei älteren Kulturen, die sonst gutwüchsig sind, würde es häufig unnötig sein, jede geringe Fehlstelle nachzubessern, es ist dann nur die Auspflanzung der größeren Lücken, besonders in der Mitte in etwas engerem Verbande, damit ein schnellerer Schluß stattfindet, erforderlich. Die Regel bildet bei allen Nachbesserungen die Pflanzung, damit der Bestand möglichst gleich hoch wird, also mit Loden, Halbheistern und

Heistern je nach der Höhe des Bestandes. Bei den Nadelhölzern ist dies freilich nicht möglich, deshalb um so mehr eine frühzeitige Nachbesserung geboten.

Auf größeren Blößen und wenn der Graswuchs nicht hinderlich ist, wird auch wohl durch Saat nachgebessert.

Ist nun der Bestand vollwüchsig, so kommen, wenn es nötig ist, die sogenannten **Läuterungen** d. h. Aushiebe von Jungwüchsen solcher Holzarten, die sich von selbst angefunden haben und die man nicht haben will z. B. verschiedener Sträucher, dann Weiden, Espen, Ebereschen u. s. w. — Die Birke findet sich auch vielfach durch ihren sich weit verbreitetenden Samen ein und muß, wenn sie verdämmend wirkt, entfernt werden, am besten durch Einknicken der Schößlinge, da ein Abhauen oder Abschneiden zahlreiche Ausschläge hervorruft und so das Übel verschlimmert. In Eichenkulturen empfiehlt es sich, die vorkommenden Birken nicht sofort zu entfernen, da sie die Eichen gegen Fröste schützt und ihnen in der Regel nicht gefährlich wird. Erst später werden hier die Birken, wenn die Eichen des Schutzes nicht mehr bedürfen herausgehauen.

In Nadelholzkulturen dagegen ist die Birke meist schädlich, indem sie durch ihre fortwährende Bewegung die Nadeln der Gipfeltriebe abpeitscht, so daß solche ganz kahl aussehen und im Wuchse zurückbleiben.

Gegenstand der Läuterungen sind außer den Weichhölzern auch die sog. Vorwüchse, d. h. ältere Stämme, die bei der Kultur nicht entfernt worden sind und dann im freien Stande sich zu sehr in die Äste verbreiten, auch wohl ein krüppelhaftes Wachstum zeigen.

Bei Mischkulturen verschiedener Holzarten werden selbstredend Läuterungen notwendig, um diejenige Holzart, die später die herrschende sein und bleiben soll, bei Zeiten zu begünstigen. Die zu diesem Zweck zu ergreifenden Maßregeln sind selbstredend je nach dem Wuchs der einzelnen Holzarten sehr verschieden und bestehen teils zuerst im Stutzen von Seitenästen mit der Baumscheere oder mit einer Heppe, teils im Entgipfeln, wobei der Stamm noch fortvegetiert, aber seine Nachbarn nicht mehr unterdrücken kann, teils endlich im gänzlichen Heraushauen schädlicher Stämmchen.

Den Abschluß der Bestandespflege bilden die **Durchforstungen**, bei welchen in der Hauptsache die trockenen und die vollständig übergipfelten Stämme herausgenommen werden. Die früheren Forstwirte und Forstschriftsteller verfuhren dabei äußerst vorsichtig resp. sprachen sich in diesem Sinne aus. Cotta's Grundsatz war: „oft und wenig". Allmählich ging man schärfer vor und kam zu der Überzeugung, daß es nicht nur geboten sei, die abgestorbenen Stämme zu entfernen, sondern auch solche, die über kurz oder lang diesem Geschick entgegen=

gingen, herauszunehmen, einmal aus pekuniären Gründen, damit die Durchforstungen sich auch bezahlt machten, andererseits um den Kampf der Stämme um die Herrschaft abzukürzen.

Burkhardt in Hannover wirkte namentlich für starke Durchforstungen der jungen Eichenbestände, bei denen als sicheres Kennzeichen zu gedrängten Standes das Hervorsprießen von sog. Wasserreisern an den unteren Stammteilen anzusehen. Nach seinem Grundsatze: „dunkel am Boden, licht in der Höhe“, ließ er die stark durchforsteten Eichenstangenhölzer, sowie auch noch ältere Eichen mit der schattenvertragenden Rotbuche unterpflanzen (unterbauen), dadurch jene herrlichen Bestandesbilder schaffend, wie sie in der Provinz Hanover und auch anderwärts nach diesem Vorbilde zahlreich getroffen werden.

Die schon früher ausgeführten Unterbauungen der Eichenbestände mit der Fichte haben nicht so günstig gewirkt. Die Eiche scheint den allzu dichten Bodenschirm der Fichte und den von dem starken Nadelabfall derselben sich bildenden Rohhumus nicht zu vertragen und wird in der Regel zopftrocken.

Buche, Tanne und Fichte wollen nicht scharf durchforstet sein, sondern bleiben am besten in geschlossener, den Boden deckender Stellung.

Auch bei der Kiefer ist es geratener, nicht zu scharf vorzugehen, es sei denn, daß man zum Bodenschutz ebenfalls Unterbauungen vornimmt, wozu sich bei einigermaßen frischem Boden die Fichte sehr gut eignet. Die Eiche findet sich vielfach als Unterholz der Kiefer, durch den Eichelhäher verschleppt und ausgesäet, und vegetiert dabei; aber die Versuche, solches Eichenunterholz später, nach Fortnahme der Kiefern zum Bestande aufwachsen zu lassen, mißglücken in der Regel.

Birken und Erlen haben im Schluß viele trockene Stämmchen, welche sofort herausgehauen werden müssen, da sie sonst schnell verfaulen. Auch wachsen bei der Erle die übrigen Stockausschläge schneller und liefern größere Holzmassen und stärkeres Holz, wenn die schwachen Ausschläge bei Zeiten herausgehauen werden.

8. Wahl der Betriebsarten.

Der **Hochwald** ist die am häufigsten vorkommende Betriebsart, mag nun der Hieb in Kahlschlägen oder in Samenschlägen geführt werden.

Wie schon früher bemerkt, werden wiederum die Kahlschläge mit nachfolgendem künstlichem Holzanbau durch Saat oder Pflanzung wegen der Einfachheit des Betriebes in den meisten Fällen zur Anwendung kommen.

Der Hochwald giebt die größten Massen gleichwertigen starken Holzes, wenn die Umtriebszeit dementsprechend gewählt wird; bei den

Nadelhölzern ist man sogar auf ihn angewiesen und könnte höchstens der Plenterbetrieb noch in Frage kommen.

Die hohen Umtriebszeiten der Staatsforsten (Abschnitt 2) wird der Privatbesitzer selten wählen, da er den früheren Bezug einer, wenn auch geringeren Rente vorzieht; er setzt demgemäß den Umtrieb so weit wie möglich herunter. Indes mag hier vor zu geringem Umtriebe gewarnt werden, da die häufigen Kahlschläge und das immer längere Zeit dauernde Blosliegen des Bodens bis zu seiner vollständigen Deckung denselben mehr und mehr verschlechtern.

Der Privatforstbesitzer wird wohl thun, bei Eichenbeständen die im vorigen Abschnitt erwähnte frühzeitige Lichtung mit Buchen-Unterbau einzuführen; er kann diese Lichtung soweit ausdehnen, daß die Buche zwischen den Eichen mit heranwächst und nicht blos Unterholz bleibt. Auch die Weißbuche ist zu diesem Unterbau sehr geeignet, sie kann öfter abgebuscht werden und schlägt wieder aus, wodurch eine Mittelwaldwirtschaft entstände.

Ferner sind dem Privatbesitzer die oben bei Abschnitt 6 a beschriebenen Schirmschläge sehr zu empfehlen, da er dabei den größten Teil des Bestandes in frühem Alter abnutzen kann und der Wiederanbau mehr gesichert wird.

Auch steht nichts entgegen, auf den Kahlschlägen einzelne geeignete Bäume, die sogenannten **Waldrechter,** stehen zu lassen, um stärkeres Holz zu erziehen; doch mag hier gleich bemerkt werden, daß diese Waldrechter recht häufig die gehegten Erwartungen täuschen, krumm werden und unter ihrem Schirme den Jungwuchs derselben Holzart nicht aufkommen lassen.

Ferner mögen hier Erwähnung finden die **Schmalschläge** und die sog. **Coulissenhiebe,** erstere aneinandergereiht, lange schmale Abtriebsflächen, letztere ebenfalls schmale Schläge mit dazwischen stehen bleibenden Holzstreifen, welche später nachgehauen werden, nachdem die ersten Streifen angebaut und wieder in Schluß gekommen sind.

Der **Niederwald** ist wegen seines kurzen Umtriebes eine für Privatbesitzer rentable Betriebsart, zumal im westlichen Deutschland die Eichenschälwälder (auch Lohhecken genannt), ferner die Weidenheger 2c. Wo also der Standort sich dazu eignet, möge der Privatbesitzer Niederwaldwirtschaft treiben, wobei nicht ausgeschlossen ist, wüchsige Stämme (aber keine Stockausschläge) beim Abtriebe überzuhalten und so auch etwas stärkeres Holz zu erzielen.

Die **Kopf- und Schneidelholzbetriebe** sind, wie schon früher bemerkt, ausschließlich für den Privatbesitzer geeignet.

Der **Mittelwaldbetrieb** würde ebenfalls für den Privatbesitzer sehr geeignet sein, doch ist seine Behandlung recht schwierig und der dazu erforderliche gute Boden wird als Acker oder Wiese höher genutzt werden können.

Die **Plenter- oder Femlwirtschaft** kann unter Umständen, namentlich im Gebirge, dem Privatbesitzer gute Erträge liefern, wenn er nicht versäumt, die durch den Aushieb der nutzbaren Stämme entstandene Lücken rechtzeitig und mit der passenden Holzart auszufüllen. Darin liegt aber die Schwierigkeit dieses Betriebes und der Grund, weshalb man ihn in Ganzen wenig sieht und noch seltener etwas Befriedigendes findet. Der Aushieb und die Abfuhr verursachen viel Schaden, die Fröste nicht minder und die Auspflanzungen mit möglichst großen Pflanzen werden teuer. Immerhin soll nicht ganz davon abgeraten werden und der strebsame und scharf beobachtende Wirtschafter wird auf nicht zu geringen Böden, vorzugsweise im Gebirge seine Rechnung dabei finden.

Auf armen Boden der Ebene ist dieser Betrieb unzweckmäßig, wie die häufig ohne Sachkenntnis und unbewußt betriebene Wirtschaft manches Privatwaldbesitzers zur Genüge beweist.

II. Der Forstschutz.

Unter Forstschutz versteht man die Kenntnis sämmtlicher den Forsten schädlichen Einflüsse und der dagegen zu ergreifenden Maßregeln.

Die Schäden, welche den Forsten drohen, werden hervorgerufen

durch Menschen,
" Tiere,
" Pflanzen und
" Naturereignisse.

1. Schaden durch Menschen.

Den in den Forsten verkehrenden Menschen steht entweder ein Recht dazu zur Seite oder nicht, es empfiehlt sich daher, die vorkommenden Schäden einzuteilen in solche, welche durch Berechtigte oder durch Unberechtigte verursacht werden.

a) Schaden durch Berechtigte.

Die Forsten unterlagen in früheren Zeiten sehr vielen Berechtigungen (Servituten) auf Holz, auf Mast (Eicheln und Bucheln), auf Weide, auf Gräserei, auf Streu, auf Haide-Plaggen- und Bültenhieb u. s. w.

Wenn nun auch die Mehrzahl der Forsten inzwischen durch Ablösung von den Berechtigungen befreit sind, so bestehen doch noch vielfach einzelne derselben und der Forstbesitzer wird selbstredend sein Augenmerk darauf zu richten haben, daß keine ungebührliche Ausdehnung Platz greift.

Es ist also bei Berechtigungen auf Holz darauf zu achten, daß nicht andere, bessere Sortimente entnommen werden z. B. beim Raff- und Leseholz kein grünes Holz, auch nicht Axt oder Säge vom Berechtigten mitgeführt werden.

Bei Mastberechtigungen sind die Samenschläge von der Benutzung ausgeschlossen, bei der Weide und Gräserei die jungen Bestände (Schonungen), damit nicht eine Beschädigung der Pflanzen stattfindet; ebenso bei der Streugerechtsame.

Alle mit Ausübung der Berechtigungen zu verschonenden Abteilungen müssen mit Warnungszeichen (Tafeln, Strohwische) versehen sein, damit der Berechtigte sich nicht mit Unkenntnis entschuldigen kann.

Zu den auf Grund eines Rechts im Walde verkehrenden Menschen gehören auch die vom Forstbesitzer angenommenen Arbeiter, ferner die Käufer und Fuhrleute von Holz und anderen Waldprodukten. Alle diese und namentlich die letzteren verursachen recht häufig Schäden, so daß ihre Überwachung notwendig ist.

b) Schaden durch Unberechtigte.

Die von Unberechtigten verübten Schäden zerfallen in Diebstähle von Holz und anderen Waldprodukten und in Übertretungen der zum Schutze des Waldes erlassenen polizeilichen Bestimmungen.

Die Vorschriften über das Verfahren bei Entdeckung von Forstdiebstählen und deren weiterer Verfolgung, sowie über die Strafen und das Strafverfahren enthält das Gesetz über **den Forstdiebstahl vom 15. April 1878** in so ausführlicher Weise, daß hier ein näheres Eingehen überflüssig erscheint.

Ebenso sind die strafbaren **Übertretungen** in dem **Feld- und Forst-Polizei-Gesetz** vom 1. April 1880, sowie in dem **Strafgesetzbuch** für das deutsche Reich vom 15. Mai 1871, Abschnitt 29, resp. dem Abänderungsgesetz dazu vom 25. Februar 1876 und in den für die einzelnen Regierungsbezirke später erlassenen **Polizei-Verordnungen** enthalten.

In allen Fällen ist behufs Verfolgung und Anzeige von Diebstählen und Übertretungen Berechtigter und Unberechtigter eine genaue Feststellung und Notierung des Thatbestandes, also der Zeit und des Ortes, der näheren Umstände, der Zeugen und sonstigen Beweismittel, sowie der zur That gebrauchten Werkzeuge und deren Beschlagnahme notwendig.

2. Schaden durch Tiere.

a) Durch Säugetiere.

Die hierher gehörigen **Wildarten** thun mancherlei Schaden im Walde: das Rotwild durch das Schälen der Rinde in Fichten- und

Kiefern-Schonungen und Stangenhölzern und durch Verbeißen der Knospen und Triebe, Dammwild und Rehe ebenfalls durch Verbeißen, namentlich das erstere, die männlichen Stücke dieser drei Wildarten außerdem durch das Fegen ihrer Geweihe und Gehörne an verschiedenen Jungwüchsen, namentlich Eichen, Kiefern, Fichten und Lärchen. Schweine werden schädlich durch Umwühlen des Bodens und Herauswerfen von Pflanzen, sowie durch Verzehren von Eicheln und Bucheln in Saaten und Samenschlägen, machen sich aber sehr nützlich durch Verzehren von vielen schädlichen Insekten, so daß der Nutzen den Schaden häufig übertrifft. — Hasen und Kaninchen richten vielfach erheblichen Schaden durch Abschälen der Rinde junger Stämme und Verbeißen von Pflänzlingen an. Das Radikalmittel gegen alle diese Beschädigungen durch Wild ist natürlich das Abschießen und Vertilgen desselben. Indes ist das einerseits leichter gesagt als gethan, andererseits aber auch, abgesehen von den Freuden der Jagd und ihrer pfleglichen Ausübung, nicht zu verkennen, daß das Wild einen nicht unerheblichen Teil der Nahrung des Menschen ausmacht und deshalb eine gänzliche Vertilgung unvorteilhaft wäre.

Ein mäßiger Abschuß des Wildes und ein Umzäunen der Schonungen durch billige, transportable **Holzgatter** oder durch **Drahtzäune** wird in den meisten Fällen genügen, um erhebliche Schäden abzuwenden.

In Nadelholzdickungen, in welchen das Rotwild stark schält, nehme man reihenweise Aushiebe in regelmäßigen Zwischenräumen von 30—50 m vor. Das Wild wird solche Orte sofort meiden und diese streifenweisen Lücken schließen sich nach einigen Jahren wieder.

Außer dem Wilde werden häufig die kleinen Nagetiere, namentlich die **Mäuse** sehr schädlich, besonders in Buchenschonungen durch Abnagen der Rinde dicht über der Erde. Außer den Waldmäusen besorgen dies auch die Feldmäuse, die bei starker Vermehrung vom Felde in die benachbarten Buchenorte im Winter einwandern. Hier helfen Schweineeintrieb, Schonung aller nützlichen Tiere, so der Eulen und Bussarde und Abschneiden der befressenen jungen Buchen im Frühjahr, damit sie wieder ausschlagen. Auch legt man Reisigbündel von Weißbuchen, Espen und Weiden aus, die dann von den Mäusen bevorzugt werden. Starker Graswuchs in Buchenkulturen muß durch Abschneiden oder Ausrupfen im Herbst entfernt werden, weil dieser den Mäusen Schlupfwinkel und Schutz gegen ihre Feinde darbietet.

b) Durch Vögel.

Einige Vögel werden hier und da schädlich durch Aufsuchen der Sämereien auf Kulturen und in Saatkämpen.

Eicheln werden vom Häher, auch Holzschreier genannt, von Saaten genommen und weiß er sie trotz der Bedeckung sehr geschickt zu finden. Tauben, Finken, Kreuzschnäbel werden den Nadelholzsaaten gefährlich. Zum Schutz dagegen schüttet man die Nadelholzsämereien in mit Wasser angerührte rote Mennige (1 Pfd. Mennige auf 7 Pfd. Samen), läßt den so gefärbten Samen wieder trocken werden und säet ihn dann aus; den Samen schadet die Mennige nicht, die Vögel aber schrecken vor dem wenn auch schwachen Gift zurück.

Häher und Tauben muß man abzuschießen suchen.

c) Durch Insekten.

Dem großen Heer der Insekten gehören die Hauptfeinde unserer Forsten an. Die übrigen Tiere verursachen wohl hier und da einzelne empfindliche Schäden, es kommt aber nie oder sehr selten vor, daß sie ganze Kulturen, und unter keinen Umständen, daß sie ältere Bestände und sogar ganze Forsten zerstören, was alles die kleinen Insekten durch Auftreten in sehr großer Zahl zu leisten vermögen. Insbesondere die Nadelhölzer werden von den Insekten heimgesucht und vermögen bei ihrer geringeren Reproduktionsfähigkeit die Folgen des Fraßes seltener zu überwinden, während die Laubhölzer wieder neue Blätter treiben und sich erholen.

Bei dieser großen Wichtigkeit der Insekten ist es nicht nur erforderlich, sie in ihren einzeln Zuständen (ausgebildetes Insekt, Ei, Larve unt Puppe) genau zu kennen, sondern auch mit ihrer Lebensweise, also der Zeit, in welcher sie sich in den einzelnen Zuständen befinden, und des Ortes, wo man sie findet, sich vertraut zu machen.

Trotz dieser Kenntnis gehört häufig recht große Aufmerksamkeit dazu, um eine eintretende **Vermehrung** eines Insekts zur **rechten Zeit** zu entdecken. In beschränkter Zahl sind sie überall vorhanden, wo die Holzarten, auf denen sie leben, sich vorfinden; indes leben sie meist ziemlich versteckt und der Fraß macht sich in der gewöhnlichen, geringen Ausdehnung wenig bemerkbar. Sind die Witterungs- und sonstigen Verhältnisse günstig für sie, so tritt plötzlich irgend ein Insekt an einem Orte in größerer Zahl auf und verbreitet sich von da mit großer Schnelligkeit über die ganze Forst. Diese Herde zur rechten Zeit aufzufinden und die weitere Verbreitung zu hemmen, ist Sache des beobachtenden Forstmannes und Waldbesitzers.

Zu diesem Zweck werden im Herbst und Frühjahr **Probesuchungen**, teils unter dem Moos rund um die Stämme, teils in den Rindenritzen nach den Larven und Eiern der Schmetterlinge vorgenommen, sowie nach den Käfern im Sommer die eingehenden Pflanzen im Kulturen und die stärkeren, trocken werdenden Stämme beobachtet und untersucht. Auch während der Flugzeit der Käfer und Schmetter-

linge findet sich reichlich Gelegenheit zur Beobachtung und ist nicht zu versäumen.

Der nachstehende Insekten-Kalender nach Ratzeburg wird hierzu den nötigen Anhalt geben, aber nur die wichtigsten Insekten aufnehmen. Das herrschende Klima der verschiedenen Gegenden Deutschlands, mitunter auch abnorme Witterungserscheinungen, verursachen Abweichungen, so daß die Verpuppung und das Erscheinen der ausgebildeten Insekten mehrere Wochen früher oder später eintritt, auch die Zeit des ausgebildeten Insekts mit der Eierablage zusammentrifft.

Die in nachstehendem Kalender (Seite 49) aufgeführten Insekten mögen nun einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

1. Die Bast- oder Markkäfer.

Der große **Kiefern-Markkäfer** (Hylesinus piniperda), ein kleiner, etwa 4—5 mm langer, schwarzbrauner Käfer mit spitzem Kopf und abgerundetem Hinterteil, fliegt zeitig im Frühjahr, durchbohrt die Rinde von eingeschlagenem Kiefernholze oder von stehenden, kränkelnden, Stämmen, legt unter der Rinde einen lotrechten Gang, der oben mit einer Krücke (Krümmung) anfängt, an und zu beiden Seiten dieses Ganges seine Eier ab. Die Larven fressen Seitengänge, verpuppen sich am Ende derselben und die jungen Käfer erscheinen Ende Juli und Anfang August. Dieselben bohren sich nun in die jungen Triebe älterer, möglichst freistehender Kiefern ein, welche Triebe infolgedessen absterben und abfallen. Wenn dies mehrere Jahre hintereinander geschieht, so sehen die Bäume so aus, als ob sie regelmäßig zu einer abgewölbten Krone beschnitten wären, aus welchem Grunde der Käfer auch den Namen „Waldgärtner" erhalten hat. Der Käfer fällt mit den Trieben herunter und begiebt sich schließlich zur Winterruhe in den Wurzelstock stärkerer Kiefern, wo er sich einbohrt.

Der sog. kleine Kiefern-Markkäfer (Hylesinus minor) häufig, aber nicht immer kleiner als der vorige, hat dieselbe Lebensweise; nur seine Gänge werden meist am stehenden Holze und in größerer Höhe angelegt, sind auch nicht lotrecht, sondern wagerecht, von einem Mittelpunkt aus nach zwei Seiten.

Um die Vermehrung beider doppelt schädlicher Käfer einzuschränken, ist die baldige Abfuhr aller eingeschlagener Hölzer, sowie der rechtzeitige Einschlag der trocken werdenden Stämme notwendig. Können die Bauhölzer nicht vor dem Frühjahr abgefahren werden, so muß man dieselben wenigstens entrinden.

2. Der Fichten-Borkenkäfer.

Der Fichten-Borkenkäfer (Bostrichus typographus), ist ebenso lang wie Hylesinus piniperda, doch walzenförmig gebaut mit dickem

Insekten-Kalender.

	November bis März	April	Mai	Juni	Juli	August bis Oktober	
Bastkäfer (Markkäfer), Hylesinus piniperda und minor	Käfer	Käfer	Eier	Larve	Puppe	Käfer	
Borkenkäfer, Bostrichus typographus	Käfer	Käfer	Eier	Larve, Puppe, Käfer,		Eier Larve Puppe Käfer	Doppelte Generation
Maikäfer, Metolontha vulgaris und hippocastani	Puppe	Puppe	Käfer	Eier	Larve	Larve	4 jährige Generation
	Larve	Larve	Larve	Larve	Larve	Larve	
	Larve	Larve	Larve	Larve	Larve	Larve	
	Larve	Larve	Larve	Larve	Larve	Puppe	
Große Rüsselkäfer, Curculio Pini	Käfer	Käfer	Käfer	Eier, Larve	Larve	Larve	2 jährige Generation
	Larve	Larve	Larve	Larve, Puppe, Käfer		Käfer	
Kleine Rüsselkäfer, Curculio notatus	Käfer	Käfer	Eier	Larve	Larve	Puppe, Käfer	
Eule, Forleule, Noctua piniperda	Puppe	Schmetterling, Eier, Larve			Larve	Puppe	
Kiefernspanner, Geometra piniaria	Puppe	Puppe	Schmetterling, Eier, Larve		Larve	Larve, Puppe	
Obstspanner, Geometra brumata	Schmetterl., Eier	Eier	Larve	Larve	Puppe	Puppe, Schmetterling	
Nonne, Liparis monacha	Eier	Eier	Larve	Larve	Puppe, Schmetterling, Eier		
Kiefernspinner, Bombyx Pini	Larve	Larve	Larve	Larve, Puppe, Schmetterling, Eier, Larve			
Schwammspinner, Bombyx dispar	Eier	Eier	Larve	Larve	Puppe	Schmetterling, Eier	
Maulwurfsgrille, Gryllus gryllotalpa	Larve	Larve	Puppe, Insekt, Ei		Larve	Larve	
Kleine Kiefernblattwespe, Tenthredo Pini	Larve	Puppe, Wespe, Eier, Larve		Larve	Puppe, Wespe, Eier, Larve		Doppelte Generation
Große Kiefernblattwespe, Tenthredo pratensis	Larve	Puppe	Wespe, Eier	Larve	Larve	Larve	

Kopf, am abgeschrägtem Hinterteil mit 8 Zähnchen und hat eine dunkelbraune bis schwarze, mitunter auch gelbe Farbe. Die Käfergänge sind lotrecht ohne Krümmung zwischen Rinde und Holz stehender oder frisch gefällter Fichten, die davon abzweigenden Larvengänge erst schwach, dann allmählich breiter werdend. Durch seine doppelte Generation in einem Jahre und in Folge dessen sehr starke Vermehrung wird er äußerst schädlich, befällt schließlich auch gesunde Stämme und verursacht deren Eingehen.

In der Regel findet er sich nach vorhergehendem Raupenfraße, besonders der **Nonne,** an den dadurch kränkelnden Stämmen ein und vollendet so den Ruin ganzer Fichtenwaldungen, in welchem Falle alle Maßregeln gegen ihn wirkungslos sind.

Im Beginn seiner Vermehrung sind die befallenen Stämme, die sich durch die sichtbaren Bohrlöcher und das austretende Harz und Bohrmehl, sowie Kränkeln kenntlich machen, möglichst rasch einzuschlagen und zu entfernen. Auch fällt man im zeitigen Frühjahr sowie im Sommer sogenannte **Fangbäume,** an denen der Käfer dann massenhaft seine Eier ablegt. Nachdem dies geschehen, werden dieselben abgeschält und die Rinde verbrannt. Bei stärkerer Vermehrung empfiehlt sich, den Hieb der einzuschlagenden Bestände im Sommer vorzunehmen, alle Stämme zu schälen, die Borke zu verbrennen und das Holz bald abfahren zu lassen.

3. Die Maikäfer.

Die Maikäfer, **Metolontha vulgaris** und **hippocastani** sind so bekannt, daß eine Beschreibung derselben überflüssig erscheint. Es bleibt nur anzuführen, daß **vulgaris** größer ist und rote Beine hat, **hippocastani** etwas kleiner mit schwarzen Beinen, und der erstere mehr auf dem Felde, sowie in Feldhölzern und an den Waldrändern, der letztere mehr im Innern der Wälder auftritt.

Die Lebensweise und Generation beider Arten ist gleich. Die Käfer thun im ganzen wenig Schaden, wenn sie auch bei großer Vermehrung einzelne Laubhölzer kahl fressen, der Hauptschaden wird durch die Larven, die sogenannten **Engerlinge,** welche die Wurzeln der Holzpflanzen, der Gräser und des Getreides abfressen, verursacht. In den Forsten tritt der Engerling besonders verheerend in Kiefernkulturen auf, auch in Saatkämpen, indem die von ihm befallenen Pflanzen unfehlbar eingehen.

Das einzig wirksame Mittel ist das **Sammeln der Käfer** in in den regelmäßig alle 4 Jahre auftretenden Flugjahren. Sobald sich der Käfer zeigt, werden früh morgens, zu welcher Zeit die Käfer stillsitzen, die Laubholzbäume geschüttelt und die abfallenden Käfer durch Kinder aufgesammelt und in heißem Wasser getötet. Zu diesem Zwecke

ist es gut, in der Nähe von Nadelholzkulturen auch einige Laubholzstämme anzupflanzen, um so später die Käfer nach diesen hinzulocken und ihre Vertilgung leichter ausführen zu können.

Das Sammeln der Engerlinge ist nur in Pflanzgärten beim Umgraben derselben ausführbar. Auf den Feldern besorgt dies die Krähe, die hinter dem Pflüger hergeht und die ausgepflügten Engerlinge verspeist, sich also dadurch für den Landwirt sehr nützlich macht.

Bei starker Vermehrung der Maikäfer erweist sich häufig in Kiefernforsten der Zwischenbau der Lupine (siehe T. I. 5. A. e.) als wirksam, da der Käfer die Kahlflächen zur Eierablage vorzieht. Auch wartet man mit der Kiefernkultur bis zum Flugjahr, weil in den ersten Jahren die kleinen Engerlinge noch weniger Schaden anzurichten vermögen.

4. Die Rüsselkäfer.

Aus der großen Zahl der Rüsselkäfer sind die wichtigsten der große Kiefern-Rüsselkäfer, Curculio Pini (Hylobius), und der kleine Kiefern-Rüsselkäfer, Curculio notatus.

Der erstere, ein ansehnlicher Käfer von 15 mm Länge, braun mit gelben Querbinden, thut in dem lange dauernden Käferzustande sehr erheblichen Schaden, indem er die jungen Kiefern vielfach schon im ersten Jahre befällt und abbeißt, sowie bei älteren die Rinde platzweise ansticht und sich von den austretenden Harze ernährt. Die Eier legt er an die Kiefern-Stöcke und Wurzeln auf den Abtriebsschlägen, worauf die Larven in den Wurzeln geschlängelte, starke Gänge fressen und sich schließlich verpuppen. Dieser Larvenfraß ist im ganzen wenig schädlich, weil die Bestände schon abgeholzt sind. Es empfiehlt sich aber, die Stöcke und Wurzeln auf den Schlägen sorgfältig **auszuroden,** damit der Käfer sich nicht gleich auf den anzulegenden Kulturen einnistet. Ist eine vollständige Rodung nicht ausführbar, so wartet man wohl mit der Kultur einige Jahre, weil erfahrungsmäßig die Käfer dann wegen Mangel an Fraßobjekten die Fläche verlassen.

Das Hauptaugenmerk ist nun auf die Abwehr und Vertilgung der Käfer zu richten, welches am besten durch **Fanggräben** an den Rändern der Kulturen geschieht. Diese Gräben werden 20 bis 30 cm breit und tief mit senkrechten Wänden gestochen und außerdem in regelmäßigen Entfernungen von etwa 10 m, auf der Sohle noch spatenstichtiefe Fanglöcher, ebenso breit als die Sohle, ausgehoben. Die Käfer, deren Flugvermögen ein sehr geringes ist und welche fast ausschließlich zu Fuß einwandern, fallen dabei in die Gräben und demnächst in die Fanglöcher.

4*

Man darf sie nun aber nicht ihrem Schicksal überlassen, da sie sonst durch den in der Regel lockeren Boden sich wieder nach oben durcharbeiten, sondern man muß möglichst täglich die Gräben revidieren, die gefangenen Käfer heraussammeln, am besten in eine Flasche und dann mit heißem Wasser töten. Bei dieser Gelegenheit sind die Gräben stets genau zu revidieren, ob die Wände noch wohl erhalten und senkrecht, auch keine Zweige rc. hineingefallen sind, an denen die Käfer herauskriechen können. Alle Schäden sind auszubessern, auch die Gräben im Sommer und im nächsten Frühjahr wieder fängisch herzustellen. Wenn Wege die Kultur durchschneiden, so sind auch diese zu beiden Seiten mit solchen Gräben einzufassen, damit nicht etwa hier Käfer einwandern. Der Grabenauswurf ist stets zu planieren, weil sonst die lose Erde wieder hineinfallen oder durch den Regen hineingespült würde.

Das vielfach angewendete Auslegen von frischem Scheitholz (Fangkloben) oder von frischen Rindestücken ist nur dann praktisch, wenn der Käfer bereits in großer Zahl auf der Kulturfläche sich befindet, weil andernfalls nur ein Herbeilocken desselben dadurch bewirkt würde. Der Käfer sucht nämlich mit Vorliebe derartige Rindenstücke und Scheite auf, weil sie ihm Schatten und Nahruug darbieten, und kann dort leicht gesammelt werden. Da nur frische Scheite rc. den Käfer anlocken, müssen dieselben öfter erneuert werden.

Der **kleine Kiefern-Rüsselkäfer** (Corculio notatus) ist nur halb so groß als der vorige, von brauner Farbe mit weißlichen Querbinden und Punkten, fliegt im Mai und legt seine Eier an 5 bis 12 jährige Kiefern ab, wo dann die Larven von oben nach unten bis zum nächsten Quirl einen Gang unter der Rinde im Holz fressen, sich am Ende des Ganges in einen Spanpolster verpuppen und schließlich die jungen Käfer durch ein Bohrloch wieder ausfliegen. Die befallenen Kiefern zeigen dies im Juli durch ein Blaßwerden und Absterben der Nadeln an und sterben demnächst ab.

Die Vertilgung geschieht am besten dadurch, daß die befallenen, leicht kenntlichen Kiefern Ende Juli und August ausgezogen und verbrannt werden.

5. Die Forleule.

Der kleine, braunrote, weißlich gestrichelte Schmetterling fliegt sehr zeitig Anfang April und legt seine grünen Eier reihenweise an die Nadeln der Kiefer, vorzugsweise in Stangenhölzern; die grüne 16füßige Raupe hat weiße Rückenstreifen und an jeder Seite einen orangefarbenen Streifen, frißt die Nadeln der Maitriebe und bohrt sich auch in den Maitrieb selbst hinein, wonächst derselbe umknickt und abstirbt. Im Herbst geht sie zur Überwinterung unter das Moos weit

um die Bäume herum und verpuppt sich sehr bald. Die Puppe ist dunkelbraun glänzend, mit 2 scharfen Spitzen am unteren Ende.

Sie wird hauptsächlich dadurch sehr schädlich, daß sie die Maitriebe vernichtet und bei wiederholtem Fraß schließlich ein starkes Absterben der befallenen Stämme verursacht, so daß die jüngeren Bestände sehr durchlichtet werden und man häufig zu einem vorzeitigen Abtriebe genötigt ist.

Das einzige erfolgreiche Mittel ist der Eintrieb von **Schweinen** vom Herbst bis Frühjahr in die betreffenden Bestände. Die Schweine verzehren die Raupen und Puppen sehr gern, müssen dabei aber Gelegenheit haben, zum Wasser zu kommen, da sie sonst leicht das Feuer bekommen. Wilde Schweine wirken hier vorzüglich und sind in solchem Falle zu schonen.

6. Die Spanner.

Die Spanner, Geometra, unterscheiden sich im Raupenzustande von den übrigen schädlichen Raupenarten dadurch, daß sie bloß 10 Füße haben und deshalb ihre Fortbewegung eine stoßweise ist, wobei der fußlose Mittelkörper eine Krümmung bildet, beim Ausstrecken die Vorderglieder vorgeschnellt werden und wieder mit den Vorderfüßen sich anklammern.

Die für die Forsten wichtigste Art ist der **Kiefernspanner,** Geometra piniaria. Der kleine, sehr bewegliche, braunrote Schmetterling, das Männchen dunkler, das Weibchen heller gefärbt, fliegt im Mai und Juni, legt die grünen Eier reihenweise an die Nadeln, woraus im Juli die grünen, weiß- und gelbgestreiften Raupen mit grünem Kopf auskriechen und die Kiefernnadeln befressen. Sie bevorzugt wie die Forleule die Stangenhölzer und Bestände mittleren Alters, welche noch geschlossen sind. Die Raupen gehen spät im Herbst, häufig erst Anfang Winter ins Winterlager unter das Moos, überall zerstreut, und verpuppen sich hier. Die Puppen sind anfangs grün und werden allmählich braun, etwas kleiner als die Puppen der Eule, nur mit einer Spitze am unteren Ende versehen.

Das Hauptvertilgungsmittel ist wie bei der Forleule der **Schweineeintrieb.**

Das hier und da angewendete Ausrechen und Fortschaffen der Streu und des Mooses schadet mehr als es nutzt, weil ein großer Teil der Puppen nicht mitgefaßt wird und so im Walde bleibt.

Der **Obstspanner,** Geometra brumata, ist in den Forsten weniger schädlich, da er nur auf Laubhölzern (Eichen, Buchen 2c.) im zeitigen Frühjahr frißt, mehr in Obstgärten durch Anbohren und Vernichten der Blütenknospen, sowie Abfressen der sich entfaltenden Blätter.

Der Schmetterling erscheint im Oktober, November und Dezember, das Männchen, grauweiß gefärbt, umherfliegend, das Weibchen ungeflügelt, wie ein dunkelgrauer Wurm aussehend, kriecht am Stamm

in die Höhe und legt seine hellgrünen Eier in der Nähe der Knospen ab. Die kleine grüne Raupe erscheint im Mai, frißt bis Ende Juni und verpuppt sich als kleine schwarze Puppe in den Rindenritzen oder am Unterholze zwischen versponnenen Blättern.

Das sicherste Vertilgungsmittel dieses in den Obstgärten sehr schädlichen Insekts ist die Anlegung der bekannten **Leimringe,** 4 bis 5 cm breit und ebensoviel Millimeter stark, in Brusthöhe rund um die vorher an dieser Stelle zu glättenden Stämme. Auf diesen im Herbst anzulegenden Leimringen bleiben die Schmetterlinge, unfehlbar die flügellosen Weibchen kleben und werden sicher vernichtet, wenn der Leim gut ist, d. h. möglichst lange klebrig bleibt.

7. Die Nonne.

Der **Nonnen**-Schmetterling, **Liparis monacha**, von mittlerer Größe, weiß mit schwarzen Zickzacklinien, die Männchen kleiner mit gekämmten Fühlern und breiteren schwarzen Linien, die Weibchen größer mit schmalen Zickzacklinien, fadenförmigen Fühlern und rosenrotem Hinterleib, fliegt im Juli und August. Die kleinen broncefarbigen schillernden Eier legt das Weibchen haufenweise mit seinem langen Legestachel tief in die Rinderitzen unter die Borkeschuppen der Kiefer und Fichte, wo sie überwintern.

Bei eintretender warmer Witterung im Frühjahr kriechen die anfänglich ganz schwarzen Raupen aus und sitzen zuerst einige Tage in sogenannten **Spiegeln** still beisammen, ehe sie sich zum Fraß zerstreuen. Die 16füßige, dunkelgraue, stark behaarte Raupe mit hellerer, schwarz eingefaßter Rückenbinde und schwarzem Sammetfleck auf dem zweiten Leibesringe, wächst rasch zu ansehnlicher Größe heran und frißt die Nadeln der Kiefer und Fichte stückweise, auch in Ermangelung von Nadelhölzern die Blätter von den verschiedensten Laubhölzern ebenfalls stückweise aus. Dieser verschwenderische Fraß, wobei einzelne nicht verzehrte Teile der Nadeln und Blätter herabfallen, ist charakteristisch für die Nonne und verrät in Verbindung mit dem bei größerer Verbreitung hörbaren (wie ein leiser Regen) Herabfallen des Kotes ihr Vorhandensein.

Mitte und Ende Juli verpuppt sie sich in rötlich-brauner Hülse, welche mit Haarbüscheln besetzt ist, in den Rinderitzen oder am Unterholz mit einigen Fäden angesponnen. Die leeren Puppenhülsen sieht man lange Zeit hängen.

Durch den verschwenderischen Fraß und große Gefräßigkeit wird sie besonders den Nadelhölzern, namentlich der Fichte, sehr gefährlich und hat schon häufig bei massenhaftem, mehrjährigem Auftreten den Untergang ganzer Nadelholzforsten verursacht. In gemischten Nadelholzbeständen zieht sie die Fichte vor und befrißt die Kiefer nur über-

gangsweise, so daß diese sich erholen. Auch reine Kiefernbestände, mit Ausnahme der schwachen Stangenhölzer, welche bei starkem Fraße in der Regel eingehen, werden meist nicht ganz vernichtet, sondern nur stark durchlichtet. Eine kräftige Durchforstung befördert die Erholung der stehen bleibenden, wüchsigsten Stämme ungemein.

Die verschiedenen Vertilgungsmittel, wie das Aufsuchen und Töten der Schmetterlinge, namentlich der stiller sitzenden Weibchen, das Aufsuchen und Verbrennen der indes schwer zu findenden und meist in erheblicher Höhe von 3—7 m sitzenden Eier, das Zerdrücken der Raupenspiegel mit Stangen, deren oberes Ende mit Werg oder Lappen bewickelt ist, haben noch nie durchschlagend gewirkt und eine größere Kalamität abzuwenden vermocht. In neuerer Zeit hat man mit leidlichem Erfolge **Leimringe** angelegt, deren Ausführung beim großen Kiefernspinner näher beschrieben werden soll. Die Nonnenraupe läßt sich nämlich bei windigem Wetter vom Baume an Spinnfäden herab, wandert überhaupt viel umher und findet dann den Weg zum Besteigen desselben oder eines anderen Baumes durch die Leimringe, vor denen sie große Scheu zeigt, versperrt, so daß sie schließlich verhungern muß. Das Mittel ist zwar kostspielig, scheint aber nach den bisherigen Versuchen von Erfolg zu sein.

Auch hat sich in neuster Zeit eine Krankheit unter den Nonnenraupen gezeigt, ein Befallen mit Bacillen. Bei der kranken Raupe erscheinen die inneren Teile bräunlich, die Raupe hört auf zu fressen und vertrocknet allmählich, wobei sie sich zusammenkrümmt. Durch Überführen kranker und abgestorbener Raupen soll sich die Krankheit übertragen lassen und schnell verbreiten.

8. Der Kiefernspinner.

Der **Kiefernspinner,** Bombyx oder Gastropacha Pini, ein großer Schmetterling von verschiedener Färbung, bald hell rötlich oder gelb, bald dunkel-bräunlich oder grau, das Männchen mit gekämmten Fühlern, beide Geschlechter durch einen weißen halbmondförmigen Fleck auf dem Vorderflügel und dunkle Querbinden kenntlich, fliegt Ende Juli und August und legt seine ziemlich großen zuerst blaugrünen, dann grauen Eier haufenweise an den Nadeln und Zweigen, mitunter auch unten am Stamme ab. Die junge Raupe fängt schon im Herbst an den Kiefernnadeln zu fressen an, begiebt sich nach Eintritt stärkeren Frostes zum Winterlager unter dem Moose in geringer Entfernung um den Stamm herum. Dieses Winterlager verläßt sie im Frühjahr wieder, um die Bäume von Neuem zu besteigen und den Fraß fortzusetzen, der sich auf die ganze Nadel erstreckt und nur ganz kleine Stümpfe stehen läßt. Die Raupe ist dunkelgrau, sehr stark behaart, mit zwei stahlblauen behaarten Nackeneinschnitten. Anfang Juli verpuppt sie sich

unten am Stamm in einem großen wattenartigen, weißgrauen oder graubraunen Cocon.

Die lange Fraßzeit im Herbst und vom zeitigen Frühjahr bis Johannis, sowie der vollständige Kahlfraß machen das Insekt sehr schädlich.

Deshalb werden in den großen Kiefernforsten des Staats alljährlich zu Beginn des Winters, wenn die eingetretenem Fröste erwarten lassen, daß die Raupen ihr Winterlager bezogen haben, **Probesammlungen** veranstalt, bei welchen in den Kiefernbeständen vom 25. bis 30. Lebensjahre an aufwärts, in langen Streifen quer durch, die Moos- oder sonstige Bodendecke rings um die Stämme (Halbmesser des Kreises von etwa 50—80 cm) abgeräumt wird. Die Raupen liegen hier zusammengerollt in einer kleinen Vertiefung und bedarf es geübter Augen und meist noch des Kratzens mit einem Spahn oder kleinen Rechen, um die Raupen zur Bewegung zu veranlassen und dadurch sichtbar zu machen. Die hierbei notierten Angaben über die Zahl der in jeder Abteilung untersuchten Stämme, das Alter des Holzes, die Größe der abgesuchten Fläche und die Zahl der gefundenen Raupen geben den nötigen Anhalt zur Beurteilung der Frage, ob Vertilgungsmittel anzuwenden. Eine bestimmte Raupenzahl auf 1 Stamm im Durchschnitt als feste Basis dieser Entscheidung anzugeben, ist nicht möglich; es können in geschlossenem jungen Bestande 5—10 Raupen unter einem Stamm sehr bedenklich erscheinen, während in lichtem Altholzbestande diese Zahl kaum beachtet wird und nur Anlaß zu weiterer Aufmerksamkeit giebt.

Früher wurden die Raupen im Winterlager gesamelt, Raupengräben zur Isolierung eines befallenen Bestandes und zum Abfangen gezogen u. s. w., jetzt ist das Hauptmitel die Anlage von Leimringen, deren Erfolg ein durchschlagender ist.

Hierzu wird, nachdem im Winter der Bestand durchforstet ist, um die Stammzahl zu veringern und damit auch die Kosten, schon im Februar mit dem sogenannten **Röten** begonnen d. h. es wird mit dem Schnitzmesser in Brusthöhe ein Streifen von etwa 15 cm Breite von der Borke ringsum befreit, ohne die Basthaut zu verletzen. Dann beginnt je nach der Zahl der zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte sofort oder später das **Leimen** selbst, also das Auftragen eines Leimstreifens von etwa 3—4 cm Breite und ebensoviel mm Stärke. Dies geschieht entweder mit Bürsten oder mit 2 hölzernen Instrumenten, einem Spatel seitens der ersten Arbeitskolonne, welche sich bald darauf einübt, die nötige Quantität für jeden Stamm an einer Seite anzuschmieren, und einem Glättholz, mit welchem die zweite Kolonne den Leim ringsum verteilt. Dieses Holz hat gerade die erforderliche Breite und den zur Erzielung gleichmäßiger Stärke nötigen Ausschnitt. —

Außer diesen Hölzern sind auch schon viele Maschinen erfunden, die sich aber meist nicht bewährt haben, am besten noch die Seitz'sche Maschine.

Sehr wesentlich ist die Beschaffung guten Raupenleims, der sich möglich lange, mindestens 3—4 Monate klebrig hält. Am besten hat sich wohl der von L. Pollborn in Berlin bewährt.

Die Kosten des Leimens schwanken zwischen 15—30 Mark pro Hektar, je nach der geringeren oder größeren Stammzahl und der Übung der Arbeiter.

9. Der Schwammspinner.

Der Schmetterling des **Schwammspinners**, Bombyx dispar, ist dem Nonnen-Schmetterling ähnlich, das Weibchen groß, schmutzig weiß mit schwarzen Zickzacklinien, der After nicht rot gefärbt, das Männchen sehr klein, dunkelgrau, fliegt im August und das Weibchen legt seine Eier an der Rinde in erreichbarer Höhe klumpenweise ab und überzieht sie mit einer hellbraunen Schwammwolle. Die Raupen fressen im Mai und Juni, sind 16 füßig, groß, mit 5 paar blauen und 6 roten Rückenwarzen, auch stark behart. Die schwarzbraune Puppe mit rötlichen Haarbüscheln findet man im Juli in den Rindenritzen oder am Unterholz mit Fäden befestigt.

Der Schwammspinner frißt häufig mit der Nonne zusammen, dann mehr am Unterholz und an Heidelbeerkraut in Kiefernbeständen, sonst in Laubhölzern an der Eiche 2c., sehr gern ferner in Obstgärten, besonders an Kernobstbäumen, an Rosensträuchen u. s. w.

Am leichtesten ist die Vertilgung der sehr in die Augen fallenden **Eierhaufen** durch Abkratzen und Verbrennen, auch das Zerreiben der wie bei der Nonne anfänglich in Spiegeln beisammen sitzenden kleinen Raupen.

10. Die Maulwurfsgrille.

Die Maulwurfsgrille, Gryllus gryllotalpa auch **Werre**, Rietwurm oder Reitwurm genannt, ist ein in Kulturen, Saatkämpen und besonders in der Landwirtschaft sehr schädliches Insekt, welches die Pflanzenwurzeln verzehrt und sich durch seine leicht aufgeworfenen Gänge kenntlich macht.

Das sehr große und häßliche Insekt unterscheidet sich nur durch seine Flügel von der Larve, läßt des Abends im Juni und Juli sein Schrillen und Zirpen hören und legt am Ende der Gänge in einer runden Höhle seine Eier haufenweise ab.

Die Larven fressen im Herbst und Frühjahr alle Pflanzenwurzeln, die in den Bereich ihrer Gänge treffen.

Das wirksamste Vertilgungsmittel ist das Aufsuchen der **Eiernester**, indem man den Gängen mit dem Finger oder einem Stöckchen

folgt und die herausgeholten Eier der Sonne aussetzt, wodurch sie getötet werden.

11. Die Blattwespen.

Die wichtigsten sind die **kleine Kiefernblattwespe,** Tenthredo Pini, und die **große Kiefernblattwespe,** Tenthredo pratensis, erstere mit doppelter, letztere mit einfacher Generation.

Thenthredo Pini ist eine kleine, braugelb gefleckte Wespe, legt ihre grünlich weißen Eier in die zu diesem Zweck aufgeschnittenen Kiefernnadeln, aus denen die schmutzig gelb-grünen Afterraugen mit 22 Füßen herauskommen, zuerst klumpenweise, dann zerstreut an den Nadeln fressen und sich in einem festen Cocon, im Winter an der Erde, im Sommer am Stamm verpuppen.

Tenthredo pratensis ist eine größere, schwarz und gelbfleckige Wespe und klebt ihre grünlich-weißen Eier einzeln an die Nadeln; die grüne Raupe mit 6 Vorderfüßen und 2 fußähnlichen Spitzen am letzten Ringe frißt einzeln in einem Gespinnst und die blaßgrüne Puppe findet man ohne Cocon in der Erde, wohin sich die Larve in Beginn des Winters begiebt.

Die hauptsächlichsten Vertilgungsmittel sind Aufsuchen resp. Abklopfen und Töten der Raupen, sowie Eintrieb von Schweinen im Winter.

12. Andere Insekten.

Außer den vorstehend näher geschilderten treten auch andere Insekten zuweilen in größerer und dann Gefahr bringender Menge auf, und seien nachstehende Arten kurz erwähnt:

a) an der **Eiche:** Die Eichen-Prozessionsraupe, Bombyx processionea, 16 füßig, bläulich oder rötlich grau, mit Warzen und langen, giftigen Haaren, prozessionsweise von einem Baum zum anderen wandernd, dann der Eichenwickler, Tortrix viridana, in allen Zuständen von grüner Farbe, dessen kleine 16 füßige dunkelgrüne Raupe mit schwarzem Kopfe im zeitigen Frühjahr die Knospen ausfrißt, später auch an den Blättern.

b) an der **Buche:** Der Rotschwanz, Bombyx pudibunda. Die Raupe, 16 füßig, in der Jugend grünlich mit zottigen Haaren, später rötlich und ausgezeichnet durch 4 bürstenartige Haarbüschel an den vorderen Leibesringen und einem roten Haarpinsel am vorletzten Leibesringe, hat bisweilen schon größere Buchenbestände entblättert.

c) An **Obstbäumen und anderen Laubhölzern:** der Goldafter, Bombyx chrysorrhoea, Schmetterling weiß mit goldgelbem After, die Raupe 16 füßig, gelbbraun mit zwei zinnoberroten Streifen und stark behaart, überwintert in versponnenen Blättern (sog. Raupennestern) und ist durch Abnehmen und Zerdrücken dieser Gespinste leicht zu ver-

tilgen; ferner der Ringelspinner, Bombyx neustria, dessen abwechselnd blau, rotbraun und weißgestreifte, unbehaarte Raupen gesellig zusammen an den Blättern fressen. Die weißgrauen Eier sitzen im Winter ringförmig um die jüngsten Triebe herum und sind hier leicht zu finden und zu vertilgen.

d) An der **Lärche:** die Lärchenmotte, Tinea laricinella, sehr klein, Schmetterling, Raupe und Puppe dunkelbraun, Eier gelb, an den Nadeln zerstreut. Die kleine Raupe bohrt sich in die Nadeln hinein und miniert dieselben aus, fertigt sich zum Herbst einen Sack aus ausgehölten Nadeln und wandert mit demselben umher von einer Nadel zur andern, überwintert auch in einem solchen Sack. Die ausgefressenen Nadeln werden weiß und geben der Lärche ein kümmerndes Aussehen. Vertilgungsmittel giebt es nicht.

Außer den schädlichen Insekten giebt es auch eine ganze Menge **nützlicher** Insekten, so die Laufkäfer, die teils als Käfer, teils als Larven viele Raupen verzehren. Der wichtigste dieser Laufkäfer ist der große grüne (Carabus sycophanta), auch als Larve sehr kräftig und beweglich. Das ganze Heer der Schlupfwespen (Ichneumonen) und der Tachinen machen sich ebenfalls sehr nützlich durch Anstechen und Belegen der Raupen mit je einem Ei, worauf diese Schmarotzertiere im Innern der Raupe bis zu ihrer Vollendung leben.

Schonung der nützlichen Insekten und aller insektenfressenden Tiere, namentlich der Vögel (Kuckuck, Drosseln, Meisen u. s. w.) ist notwendig.

3. Schaden durch Pflanzen.

In allen Jungwüchsen finden sich von selbst mehr oder weniger zahlreich **Forstunkräuter,** dann **strauchartige Gewächse** und **wildwachsende Holzarten** ein, welche den angebauten Holzarten schädlich werden, sie überwachsen und vielfach ihr Eingehen veranlassen.

In **Saat-** und **Pflanzkämpen** ist ein stetes Reinhalten von Unkraut durch öfteres Umhacken des Bodens zwischen den Reihen erforderlich, wodurch gleichzeitig der Wuchs der Holzpflanzen befördert wird. Auch belegt man wohl auf leichtem Boden die Streifen zwischen den Saatreihen mit Moos oder mit Nadelstreu, welches den Wuchs von Unkraut verhindert und den Boden frisch erhält.

Auf größeren **Kulturen** kann selbstredend eine so gründliche Reinigung nicht stattfinden und muß man sich hier mit Abmähen, wenn die Pflanzen noch klein sind, später mit Ausschneiden mit der Sichel behelfen. Farrenkräuter, die auf Kiefernkulturen häufig schädlich werden, mäht man im Juli vor der Samenreife ab oder läßt sie mit Stöcken abschlagen. Ginster, Besenpfriem, Brombeeren 2c. können ebenfalls die Holzpflanzen vollständig unterdrücken und ersticken; sie

müssen beim ersten Entstehen, damit sie sich nicht weiter verbreiten, sorgfältig mit der Wurzel ausgerissen resp. ausgerodet werden. Wo alle solche Gewächse, wie auch verschiedene stark wuchernde Gräser, namentlich die Segge, Rasenschmiele u. s. w. ferner Heide, Blaubeeren, Preißelbeeren von Hause aus verbreitet sind, empfiehlt sich eine möglichst ausgedehnte Bodenbearbeitung und Pflanzung statt der sonst etwa üblichen Saat, damit die jungen Holzpflanzen bald den nötigen Vorsprung gewinnen.

Größere **Straucharten** wie Faulbaum, Hartriegel, Hasel u. s. w. und andere Holzgewächse, die man nicht haben will z. B. Birken, Espen, Weiden, Ebereschen und sonstige Weichhölzer beseitigt man, wenn irgend angängig, durch Einknicken der jungen Schößlinge, da hier ein Abhauen oder Abschneiden zahlreiche Ausschläge hervorruft und das Übel verschlimmert. Sind die Sträucher und Weichhölzer schon zu stark geworden, so bleibt freilich nur das Abhauen oder noch besser Absägen übrig.

Schließlich ist nicht zu verkennen, daß durchaus nicht allgemein behauptet werden kann, dieses oder jenes Weichholz, dieser oder jener Strauch resp. Gewächs sei ein Unkraut; was unter Umständen als solches auftritt, ist anderwärts ein wertvolles Gewächs, das mindestens den Boden deckt, anderen Hölzern zum Schutze dient, auch selbst nutzbar wird. — Es ist also immer zu prüfen, ob durch rücksichtslose Vertilgung nicht mehr Schaden als Nutzen gestiftet wird.

4. Schaden durch Naturereignisse.

Eine ganze Reihe von Naturerscheinungen werden den Forsten schädlich, sowohl in jungen wie in alten Beständen.

a) Kälte.

Die durch die **Kälte** hervorgerufenen Erscheinungen sind zunächst die Früh- und Spät**fröste**, erstere im Herbst, letztere im Frühjahr auftretend.

Die Frühfröste sind im Ganzen weniger gefährlich, da sie meist erst eintreten, wenn die jungen Pflanzen und Triebe das Wachstum des laufenden Jahres beendet haben oder wie man sagt, verholzt sind. Ist dies nicht der Fall, dann sind sie freilich auch imstande, eine ganz junge Pflanze zum Eingehen zu bringen oder bei älteren den letzten Trieb zu vernichten und so das Wachstum zu stören. Indes ist dies wie gesagt, selten, am häufigsten noch bei Stockausschlägen in Niederwaldungen.

Viel schädlicher wirken die Spätfröste, besonders bei eingeschlossener Lage von kleineren Kulturen und in Einsenkungen (sog. Frostlöchern). In solchen Lagen, namentlich wenn der Boden feucht ist, gewahrt

man fast alljährlich die Wirkungen der Spätfröste und es bleibt häufig nichts weiter übrig, als solche Holzarten anzubauen, die gegen Frost nicht empfindlich sind, wie Lärche, Kiefer und Birke, auch Weißbuche.

Sehr empfindlich gegen Frost sind Rotbuche, Esche, Tanne, Fichte, junge Eichenpflanzen, weniger kräftige Eichenloden und Heister, Ahorn, Erlen.

Die sonst frostharte Kiefer zeigt unter Umständen eine eigentümliche Erscheinung, nämlich das vollständigen Rotwerden und Absterben der Nadeln (sog. Schütten), als deren Ursache von den Forstwirten die Spätfröste, von andern ein Pilz betrachtet wird. Die Schütte tritt am häufigsten bei eingeschlossener Lage der Kulturflächen und in Einsenkungen auf, was für die erstere Ansicht spricht, und wird außerdem begünstigt durch zu dichten Stand der Kulturen auf Sandboden. Nach Beobachtungen des Verfassers stellte sie sich auf leichten Boden und sehr geschlossenem Stande regelmäßig im dritten Jahre ein, wobei ein großer Teil der schwachen Pflanzen einging; bei ganz eingeschlossener Lage wiederholte sich die Schütte im vierten und fünften Jahre und bewirkte ein vollständiges Eingehen. Zur Abwendung der Schütte empfiehlt sich bei Saaten die Samenmenge erheblich zu verringern oder noch besser in solchen Lagen die Pflanzung, damit der dichte Stand der Pflanzen vermieden wird.

Um die Frostgefahr zu verringern, wähle man für Kämpe eine hohe, nicht eingeschlossene Lage.

Für die Anzucht der gegen Frost am empfindlichsten Holzarten empfiehlt sich die natürliche Verjüngung (Rotbuche, Tanne) oder der Anbau unter mehr oder weniger dichten **Schirmbäumen,** worüber im I. Teil das Nötige bemerkt ist.

Starke **Winterfröste** sind auch imstande, junge Pflanzen zu töten, doch kommt dies im ganzen selten vor. Bei älteren Stämmen, besonders bei der Eiche rufen die Winterfröste häufig sog. **Frostrisse** oder Eisklüfte, in der, Längenrichtung verlaufende Risse der äußeren Holz- und Rindenlagen, hervor. Dieselben überwallen zwar wieder, verringern aber den Nutzwert der Stämme.

Der Frost wird außerdem den Pflanzen schädlich durch seine Einwirkung auf den Boden, das sog. **Auffrieren,** am meisten bei schwerem und feuchtem Boden. Durch das Frieren der Wasserteile wird der Zusammenhang der Erde unterbrochen und die Oberfläche gehoben, wobei teils die schwachen Wurzeln der Pflanzen zerrissen, teils dieselben in die Höhe gehoben werden und bei nachherigem Tauwetter und Senken des Bodens umfallen. Hiergegen schützt in Kämpen ein Bedecken des Bodens mit Nadelstreu, bei Pflanzungen Umlegen von Rasenstücken um die Pflanzen, sonst entsprechende Entwässerung.

Im Gefolge der Kälte treten **Schnee-, Eis-** und **Duftanhänge**, auf welche bei brüchigen Holzarten, also hauptsächlich den Nadelhölzern und im Gebirge oft großen Schaden anrichten. Es brechen nicht allein Äste und Gipfel ab, sondern auch bei großen Schneemassen und dichtem Stande der Schonungen ganze Stämme horstweise zusammen, so daß größere Lücken entstehen. Hiergegen schützt nur die Erziehung kräftiger Einzelpflanzen und zeitige Durchforstung.

Auch **Hagelschläge** werden mitunter jungen Kulturen schädlich, aber nur selten in erheblichem Maße.

b) Hitze.

Die Einwirkung der Sonnenstrahlen und dadurch hervorgerufene Hitze kann entweder direkt den Pflanzen schädlich werden, welche Erscheinungen man mit den Ausdrücken **„Sonnenbrand“** und **„Rindenbrand“** bezeichnet.

Dem Sonnenbrand unterliegen die Blätter und Nadeln der sogenannten Schattenhölzer vorzugsweise, die in der Jugend eine gewisse Beschattung geradezu fordern, wie Buche und Tanne. Sie dürfen nicht plötzlich freigestellt, sondern müssen allmählich an die Einwirkung der Sonnenstrahlen gewöhnt werden, besonders an Südhängen. Aber auch andere Holzarten, die anfänglich beschirmt waren, werden dadurch verzärtelt und sind demgemäß vorsichtiger zu behandeln, als die von Hause aus freistehenden.

Der Rindenbrand tritt nur bei wenigen Holzarten mit glatter Rinde, insbesondere der Buche, auf. Die Rinde vertrocknet, blättert ab, das Holz wird bloßgelegt und fängt an solchen Stellen an zu faulen. Es tritt diese Erscheinung selbstredend nur bei den der Sonne ausgesetzten Randbäumen und bei den freistehenden Schirmbäumen auf. Die ersteren muß man so lange wie möglich konservieren, damit sie die hinter stehenden Stämme schützen, die letzteren dagegen sobald als thunlich und so lange sie noch gesund sind, heraushauen.

Zum Andern schadet die Hitze indirekt den Pflanzen durch ihre Einwirkung auf den **Boden**. Der schwere und feuchte Boden wird hart und bekommt Risse, wobei die Faserwurzeln der Pflanzen leicht zerrissen werden. Der leichte und namentlich der Humusboden trocknet in der Oberfläche rasch aus und die kleinen Pflanzen, deren Wurzeln noch nicht imstande sind, die Feuchtigkeit aus größerer Tiefe heraufzuziehen, vertrocknen.

Bei Freisaaten kann durch große Dürre das Keimen und Aufgehen der Sämereien, namentlich des Kiefernsamens, ganz in Frage gestellt werden. Der Letztere liegt in solchen Falle zwar vielfach über, d. h. er behält seine Keimkraft und geht im nächsten Jahre unter

günstigeren Bedingungen noch auf, indes immer mit geringerem Prozentsatze, da der Abgang selbstredend ein größerer. Auch Buchenaufschlag, wie alle Selbstbesamungen, verschwinden bei anhaltender Dürre leicht wieder, wenn die Laub- und Humusdecke zu stark gewesen, so daß die kleinen Wurzeln noch nicht imstande waren, in den Boden einzudringen (siehe Vorbereitungsschläge T. I. 6. a).

Wenn man sich nicht durch Schirmschläge und sog. Schmalschläge gegen die Dürre schützen kann nnd Freikulturen vornehmen muß, so ist wenigstens bei Saaten eine gründliche Bodenbearbeitung auf besseren Böden nötig, auf geringeren Böden dagegen Pflanzung und zwar von eigens dazu mit langen Wurzeln erzogenen Pflänzlingen (aus riolten Kämpen) anzuraten.

Von Begiesen kann nur in Kämpen die Rede sein; auch schützt man den Boden hier durch Belegen der Zwischenreihen mit Moos 2c.

c) Wind.

Beschädigungen durch Wind kommen alljährlich in Forsten vor und lassen sich niemals ganz vermeiden. Man unterscheidet **Windwürfe** oder **Windfälle**, bei denen der ganze Baum umgeworfen und die Wurzel in der Regel durch die Hebelkraft des langen Stammes mit herausgezogen wird, von **Windbrüchen**, bei welchen entweder der Stamm an schadhaften Stellen oder nur der Gipfel resp. blos Äste abgebrochen werden.

Diese Sturmbeschädigungen treten, wie gesagt, fast regelmäßig alljährlich auf, besonders gegen das Frühjahr hin, zu welcher Zeit der Boden durch die Winterfeuchtigkeit gelockert, also die Wurzeln leichter nachgeben und überhaupt heftigere Winde wehen.

Dann treten die Schäden in verschiedenem Grade auf, je nach der Flach- oder Tiefgründigkeit des Bodens und je nach der Holzart.

Auf flachgründigem Boden, auf dem die Stämme nicht im Stande sind, eine tief gehende Wurzel zu treiben und sich so zu befestigen, ist natürlich die Gefahr eine viel größere, ebenso auf Humusböden mit flachem Wasserspiegel, sodann bei Holzarten, deren Bewurzelung überhaupt nur eine geringe, seitlich auslaufende ist.

Die Eiche wird am wenigsten vom Winde geworfen, weil sie starke, in die Tiefe gehende Pfahlwurzeln treibt und wenn sie irgend Platz hat, unten sehr stark wird, mehr schon die Buche und am meisten die Nadelhölzer und die Birke.

Im Allgemeinen schützt etwas gegen die Sturmgefahr die Aneinanderreihung der **Schläge**, der herrschenden Windrichtung entgegen, also in der Regel gegen **Westen.** Abweichungen hiervon kommen vor, namentlich im Gebirge je nach der äußeren Gestaltung der Bergzüge und Rücken, sowie der Thäler. Dies ist aus früheren Windfällen

leicht zu ersehen und muß sorgfältig beobachtet werden. Zuwiderhandlungen gegen eine solche durch die Erfahrung festgestellte **Hiebsfolge** können sehr bedeutende Sturmschäden zur Folge haben und sind daher zu vermeiden.

Stürme aus anderen Himmelsrichtungen treten freilich bisweilen auch ein, und können nicht in den Kreis der Vorsichtsmaßregeln gezogen werden.

Die Winde werden, wie die Dürre, auch häufig schädlich durch ihre aushagernde Wirkung auf den **Boden.** Eine regelmäßige Hiebsfolge hilft auch hier etwas, dann die Vermeidung großer Kahlschläge, und schließlich die Anlage besonderer **Windmäntel** an den Rändern, also nicht allein das Dichthalten der Bestandesränder, sondern auch die Anlage vollständiger dichter Hecken von Fichten, Weißbuchen, Weißdorn 2c.

d) Nässe.

Übergroße Feuchtigkeit schadet dem Pflanzenwuchs in vielen Fällen, namentlich **stehendes Wasser,** welches keinen Abzug hat. Hier muß, wenn irgend möglich, durch Entwässerung Abhülfe geschafft werden. Indes ist dabei anzuraten, mit der Entwässerung nicht zu weit zu gehen und wenigstens gleichzeitig durch Anlage von Stauwerken dahin Vorsorge zu treffen, daß die Möglichkeit gewahrt bleibt, dem Boden das nötige Maaß von Feuchtigkeit zu erhalten.

Humusboden insbesondere, wie die meisten Erlenbrücher ihn aufzuweisen haben, können durch zu starke Entwässerung ganz unfruchtbar werden und die Folge ist ein vollständiges Absterben der alten Mutterstöcke oder doch wenigstens ein mangelhafter Ausschlag derselben. Auch die Kiefer, welche sonst auf den Humusböden gut wächst und die höheren Stellen zwischen den Erlenbrüchern einnimmt, geht bei zu starker Entwässerung im Wuchse zurück und der ausgetrocknete, in der Oberfläche staubartig werdende Boden bereitet dann der Kultur ungemeine Schwierigkeiten.

Während also unter Umständen vor zu starken Entwässerungen zu warnen ist, bleibt natürlich die Notwendigkeit bestehen, zu große stehende Nässe durch ein angemessenes Grabensystem zu entfernen oder wenigstens in Sammelgräben zu concentriren. Dem beobachtenden Forstwirte giebt in der Regel die Natur schon die nötigen Fingerzeige, wie und in welcher Richtung und Ausdehnung er das Grabennetz anzulegen hat, wobei eine einfache Wasserwaage zum Abnivellieren genügt. Bei Anlage größerer Entwässerungen empfiehlt sich die Zuziehung eines Technikers.

Fließende Gewässer richten häufig durch Unterwaschen und Abspülen der Ufer Schaden an. In solchen Fällen müssen Uferbefestigungen vorgenommen werden, die nach der Größe und dem Ge-

fälle des betreffenden Gewässers sehr verschieden sein können. Der Forstwirt wird auch hier nur mit den leichteren Uferbauten zu thun haben, wohin das Auslegen von Faschinen d. h. Reisigbünden verschiedener Länge und Stärke, mehrmals mit Bindeweiden zusammengeschnürt und durch Pfähle (Buhnenpfähle) an den Boden befestigt, sowie deren Bedecken mit Sand und Rasen, ferner das Anpflanzen von Weidenstecklingen und überhaupt die Anlagen von Weidenhegern (siehe T. I 5 B. d.) zu rechnen ist.

Größere Uferbauten an den Flüssen und Strömen gehören in das Ressort besonderer Behörden.

e) Feuer.

Waldfeuer entstehen meist durch Fahrlässigkeit seitens der Waldarbeiter, Hirten, Spaziergänger u. s. w., selten durch absichtliche Brandstiftung.

Eisenbahnen, welche den Wald durchschneiden, sind leider recht häufig Veranlassung von Bränden, namentlich die Schnellzüge, auf die immer ein wachsames Auge zu richten ist. Jedenfalls ist dafür zu sorgen, daß seitens der Bahnverwaltung die Sicherheitsstreifen stets frei von leicht Feuer fangendem Überzuge (Heide, Moos, Seggegras und anderen Gewächsen) gehalten werden. Am besten schützt die landwirtschaftliche Benutzung der Sicherheitsstreifen durch die Bahnbeamten.

Man teilt die Waldfeuer in Lauffeuer, Gipfelfeuer und Erdfeuer.

Die am häufigsten vorkommenden **Lauffeuer**, welche sich auf das Abbrennen des Bodenüberzuges beschränken, sowie auf das vorhandene Laub und die Nadelstreu, sind meist wenig gefährlich, wenn es gelingt, sie rechtzeitig in Schranken zu halten und ihr Übergreifen auf Kulturen und Schonungen zu verhindern. Die Hauptsache ist immer, vorausgesetzt, daß man nicht imstande ist, es selbst im Entstehen zu unterdrücken, die schnelle Herbeischaffung von Arbeitskräften, welche mit Spaten, Schaufeln und Äxten ausgerüstet sein müssen. Sind Arbeiter zur Stelle, so ist zunächst ruhigen Blutes mit der Uhr in der Hand festzustellen, nach welcher Richtung und wie schnell das Feuer fortschreitet. Dann gehe man mit den Arbeitern nach der Seite, wohin das Feuer vorschreitet, und zwar um so weiter von demselben ab, je schneller es läuft und je weniger Arbeitskräfte vorhanden sind. Hier kommt es nun darauf an, einen Streifen vom Bodenüberzuge zu befreien und die abgeschärfte Streu 2c. dem Feuer entgegen zu werfen. Kann man sich hierbei an einen Weg oder eine Bahn resp. Gestell anlehnen, um so besser, zumal wenn solche Bahnen, was nicht zu versäumen, stets frei von Bodenüberzug gehalten werden.

Ist nun durch Freilegung eines solchen Streifens das Vorschreiten des Feuers gehemmt, so wird es auch allmählich von beiden

Seiten abgegrenzt und erst dann wenn dies vollständig erreicht ist, dazu übergegangen, es im Innern zu ersticken. Dies geschieht durch Ausschlagen mit belaubten Zweigen, wodurch mitunter ein unbedeutendes Feuer schon im Entstehen gelöscht werden kann, sowie durch Bewerfen der glimmenden Stellen mit Sand und Erde. Letzteres muß bei größerem Lauffeuer noch lange, häufig Tage lang fortgesetzt werden, da sonst bei entstehendem Winde das Feuer leicht wieder auflodern und weiter brennen kann. Starke Humusanhäufungen glimmen sehr lange und bedürfen einer steten Beaufsichtigung, besonders des Nachts. Solange hier und da noch Rauchwölkchen sich zeigen, darf die Stelle nicht verlassen werden und je nach Umständen Brandwachen zurückbleiben, die die Grenzen fortwährend abpatrouillieren.

Aus den Lauffeuern entstehen bisweilen bei zu später Entdeckung, bei starkem Winde, Mangel an Arbeitern u. s. w. **Gipfelfeuer**, besonders wenn Nadelholzschonungen in der Richtung des Feuers liegen. Hier ist der Abtrieb eines Sicherheitsstreifens, im Anschluß an einen Weg oder ein Gestell, die einzige Maßregel, um dem Feuer Einhalt zu thun, wobei die Wahl der richtigen Entfernung vom Feuer noch schwieriger ist als beim Lauffeuer. In der Regel wird der Fehler gemacht, daß man zu nahe an das Feuer herangeht und dann von demselben mitten in der Arbeit überrascht wird. Man muß erwägen, daß je größer das Feuer wird, dasselbe um so schneller fortschreitet und die Arbeit des Abholzens natürlich eine viel zeitraubendere ist. Die abgehauenen Stämme müssen stets dem Feuer entgegengeworfen werden. — Nach jedem Feuer ist ein baldiges Abholzen und Abräumen der Brändfläche rätlich, damit sich nicht schädliche Insekten einfinden und vermehren. Auch die blos angesengten Stämme gehen in der Regel nachträglich ein und die Hoffnung, sie zu erhalten, ist meist vergeblich.

Erdfeuer kommen bisweilen im entwässerten Torfboden vor und sind, wenn es nicht möglich ist, das Wasser wieder zuzuleiten, durch Abgraben zu begrenzen.

In größeren Nadelholzrevieren und in Gegenden, in welchen die Bevölkerung zu Brandstiftungen geneigt ist, überhaupt viel Menschen im Walde verkehren, ergiebt sich die Notwendigkeit, Vorbeugungsmaßregeln zu treffen, wohin das schon erwähnte Freihalten der Gestelle und Bahnen, Aufwerfen von Schonungsgräben, Bepflanzen der Ränder der Nadelholzschonungen mit Laubholz (Birken auf den Grabenrändern), Brandwachen in der Sommerzeit u. s. w. gehören.

Daß die angrenzenden Ortschaften bei Waldfeuer ebenso wie bei andern Bränden verpflichtet sind, Hülfe zu leisten und dazu die nötigen Mannschaften zu stellen, dürfte wohl bekannt sein.

III. Die Forstbenutzung.

Die **Forstbenutzung** ist die Lehre von der Gewinnung und Verwertung der einzelnen Forstprodukte.

Wie schon in der Einleitung dieser Schrift näher ausgeführt ist, waren es in älteren Zeiten hauptsächlich **jagdliche** Zwecke, welche zur Erhaltung und Pflege der Wälder führten. Holz war im Überfluß vorhanden und hatte demzufolge wenig Wert. Jeder entnahm anfänglich seinen Bedarf, wo und wie er Lust hatte, wodurch sich im Laufe der Zeit durch Verjährung, später auch durch Verleihung mittest schriftlicher Urkunden die verschiedenen Berechtigungen zum Mitgenuß des Holzes (Holzservituten) bildeten.

Neben der Jagd traten andere **Nutzungen** zunächst in den Vordergrund, welche die Wälder der Landwirtschaft dienstbar machten, so insbesondere die **Mastnutzung** der ausgedehnten Eichen- und Buchenwälder, die zur Ernährung großer Schweineheerden der Waldbesitzer und deren Hintersassen dienten; ferner die **Weidenutzung** der Gräser durch Pferde, Rindvieh, Schafe und Ziegen, Gewinnung des **Grases** durch Grasschnitt, des **Futterlaubes,** der **Streu** u. s. w. Aus allen diesen Nutzungen entwickeln sich ebenso wie beim Holze zahlreiche Berechtigungen, die in der Forstbenutzung die Hauptrolle spielten.

Als allmählich und nicht zum geringsten Teil durch schrankenlose Ausnutzung der Berechtigungen das Holz im Werte zu steigen anfing, änderte sich das Verhältnis. Das Holz wurde **Hauptnutzung.**

Die Wälder verringerten sich aus vielerlei Ursachen, nicht unwesentlich auch durch Ablösung der Berechtigungen mittelst Abtretung von zu Acker oder Wiese geeignetem Lande, noch mehr von bestandenen Forstteilen selbst, die nachher schleunigst von den Eigentümern devastiert wurden.

In neuerer Zeit also ist die Nutzungsweise der verbliebenen Forsten eine andere geworden, man unterscheidet:

1. Die **Hauptnutzung** des Holzes und der Rinde der Bäume und Sträucher,
2. Die **Nebennutzungen,** wohin die übrigen Teile der Bäume und Sträucher, sowie die sonstigen im Walde vorkommenden Gewächse und die mineralischen Produkte gerechnet werden.

1. Hauptnutzung.

Hierzu rechnet man die Nutzung des wichtigsten Teiles der Bäume und Sträucher, nämlich des sogenannten Holzkörpers und der denselben umgebenden Rinde, sei es nun, daß die letztere am Stamm haften bleibt und mit demselben zusammen verwertet, sei es, daß sie abgetrennt und jedes für sich genutzt wird.

A. Holz.

Der Holzkörper zerfällt in verschiedene Teile, nämlich den teils in teils dicht über der Erde befindlichen **Wurzelstock** (Stubben) mit den in der Erde sich verbreitenden Wurzeln und in den oberirdischen **Stamm** mit den davon ausgehenden Ästen und Zweigen. Die Beschaffenheit und der Wert dieser einzelnen Teile ist ein ungemein verschiedener je nach der Holzart und bei dieser wieder je nach Boden und Klima.

Der Holzkörper nimmt in der Regel alljährlich zu, indem sich an der äußeren Peripherie ein neuer Ring, der sogenannte **Jahresring,** anlegt, dessen Stärke sehr verschieden ist je nach den Boden- und sonstigen Wachstumsverhältnissen und der sich bei den meisten Holzarten mit bloßem Auge erkennen läßt, so daß man das Alter des Holzes aus der Zahl der Jahresringe ermitteln kann. Dies ist besonders der Fall bei den Nadelhölzern, bei denen sogar das Frühlingsholz von dem Herbstholz durch verschiedene Farbe, das erstere heller, das letztere dunkler sich abhebt.

Bei zunehmendem Alter des Baumes scheidet sich wieder nach Aussehen und Beschaffenheit das **Kernholz,** in dem die Säfte allmählich eintrocknen und welches vielfach eine dunklere Färbung annimmt, von dem **reifen** oder eigentlichen Holze ab. Die äußersten, viel Saft führenden und weichen Holzringe nennt man **Splintholz,** welch letzteres in seiner Nutzbarkeit erheblich gegen das reife Holz zurücksteht. Zwischen Holz und Rinde befindet sich das sogenannte Cambium, die Bildungsschicht, aus der sich alljährlich die neue Holzschicht einerseits nach innen und die neue Rindenschicht andererseits nach außen (der sog. Bast) bildet.

Vom Kern oder Mark des Holzes ziehen sich noch radienförmig nach außen hin die sogenannten **Markstrahlen** oder Spiegelfasern, je nach den einzelnen Holzarten mehr oder weniger breit und dem Auge sichtbar.

a. Auszeichnen und Hiebsart des Holzes.

Die Gewinnung des Holzes ist, wie schon im I. Abschnitt ausgeführt ist, eine nach den Betriebs- und Holzarten verschiedene.

Die einfachste Form ist die der **Kahlschläge** beim Hoch- und Niederwalde, bei der also sämtliche Bäume des Bestandes kahl abgetrieben werden.

Allen übrigen Hiebsarten, bei denen also nur ein Teil des Bestandes entnommen wird und ein anderer Teil stehen bleibt, muß das **Auszeichnen,** sei es der herauszunehmenden oder der überzuhaltenden Stämme, vorhergehen.

Abgesehen von den sog. Läuterungshieben, bei denen im jüngeren Alter des Bestandes es sich nur um Fortnahme beigemischter Holzarten, hauptsächlich der Weichhölzer, handelt, welche die zur künftigen Bestandesbildung bestimmten Holzarten bedrängen, wobei also eine Auszeichnung nicht erforderlich ist, kommt die Auszeichnung zuerst bei den **Durchforstungshieben** zur Anwendung. Während früher die Durchforstungen sich hauptsächlich auf die Herausnahme der ganz unterdrückten und abgestorbenen Stammklassen beschränkten, so daß auch hier ein spezielles Auszeichnen überflüssig war, ist man in neuerer Zeit in dieser Beziehung weiter gegangen, namentlich bei den jungen Laubholz- und speziell den Eichenbeständen. Man nimmt also in geschlossenen jungen Beständen, im allgemeinen vom 20. Lebensjahre an, nicht allein die schon abgestorbenen, sondern auch solche Stämme fort, die voraussichtlich in nicht ferner Zeit absterben werden und zur Herstellung des oberen Schlusses nicht mehr nötig sind.

Diese Durchforstungen wiederholt man anfänglich in kürzeren, später in längeren Zeiträumen (10—20 Jahren) und zeichnet nun in der Regel die wegzunehmenden Stämme dabei aus. Die beste Zeit zum Auszeichnen ist der Spätsommer und Herbst, weil dann die Laubhölzer noch die Blätter haben und sich somit leichter beurteilen läßt, welche Stämme zur Erhaltung des oberen Kronenschlusses notwendig und dazu am tauglichsten sind. Bei den Nadelhölzern (**mit Ausschluß der Lärche**) kann selbstredend die Auszeichnung auch später stattfinden.

Das Auszeichnen jüngerer Bestände erfolgt am leichtesten in Brusthöhe mit dem sog. Reißhaken oder auch mit einem Beil, immer nach einer Seite hin beim streifenweisen Durchgehen der Bestände, damit man den Riß oder Schalm stets vom nächsten Streifen aus sehen kann. — In älteren Beständen, in denen die Rinde schon stärker ist, muß das Auszeichnen unter Zuziehung eines oder mehrerer Arbeiter mit der Axt bewirkt werden, damit die Schalme weithin sichtbar sind.

In Beständen, namentlich Eichenbeständen, die in mittlerem Alter zur Erzielung stärkeren Zuwachses weitläufiger gestellt und demnächst zur Bodendeckung unterbaut werden sollen, zeichnet man auch wohl die stehenbleibenden Stämme aus, indem man sie in Brusthöhe **ringelt**, d. h. ringsum die stärkere Rinde mit Axt oder Schnitzmesser in einer Breite von 15—20 cm wegputzt, aber ohne den Bast zu verletzen. Es gewährt dies den Vorteil deutlicher Erkennbarkeit von allen Seiten, giebt somit ein vollständiges Bild des künftigen Bestandes und macht es zugleich unmöglich, daß die Holzschläger Stämme wegnehmen, die nicht gefällt werden sollen, was bei dem Anschalmen mit Axt oder Beil doch leicht passieren kann.

In **Verjüngungs-** und **Lichtschlägen** (Abschnitt I. 6. a.), auch in **Schirmschlägen** ist die Auszeichnung selbstredend ein sehr wichtiges

Geschäft, wird ebenfalls im Laube und durch kräftiges Anschalmen in Brusthöhe und außerdem noch am Wurzelstocke zur Kontrolle der Holzschläger bewirkt, wobei in der Regel noch beide Schalme mit einem Waldhammer angeschlagen werden, damit man stets sich überzeugen kann, ob auch die richtigen Bäume gefällt sind.

Zum Überhalten für den nächsten Umtrieb bestimmte Stämme (Waldrechter) werden, wie oben näher ausgeführt ist, geringelt, im Mittelwalde auch wohl die sog. Laßreidel, d. h. die das künftige Oberholz bilden sollenden jungen Stämme, weil sie noch eine meist glatte Rinde haben, durch Umbinden mit Strohseilen kenntlich gemacht.

b. Fällung und Aufarbeitung.

Bei der Holzfällung ist zunächst die **Fällungszeit** von Wichtigkeit. Im allgemeinen bietet sich dazu der **Winter** von selbst dar, weil in demselben die landwirtschaftlichen Geschäfte und die die sonstigen Arbeitskräfte auf dem Lande in Anspruch nehmenden Zimmer- und Maurergewerbe ruhen. — Andererseits hat aber auch die Erfahrung gelehrt, daß das im Winter geschlagene Holz, namentlich das zu Bau- und Nutzholz bestimmte, von größerer Dauer ist als das im Sommer gefällte Holz. Im hohen Gebirge wird man freilich öfter gezwungen, von der Winterfällung abzuweichen, da dann in der Regel hoher Schneefall die Forsten unzugänglich macht.

Ein fernerer Grund für die Winterhiebszeit ist außerdem noch der, daß der Transport des Holzes sich dann leichter gestaltet und die Fuhrwerksbesitzer die meiste Zeit haben.

In Forsten, in denen die natürliche Verjüngung betrieben wird, beginnt man zunächst im Herbst mit der Herausnahme der Stämme aus den Lichtschlägen und Räumungsschlägen, weil die dann noch herrschende weiche Witterung den Hieb ohne zu große Beschädigung des Jungwuchses gestattet. Bei starkem Frost würde derselbe zu sehr zerschlagen werden und große Lücken entstehen.

Die Monate Januar und Februar sind die beste Zeit für die Kahlschläge, namentlich des Nadelholzes, worauf schließlich gegen das Frühjahr hin die Niederwaldschläge und die Durchforstungen den Schluß machen, mit Ausnahme derjenigen Hiebe, bei denen die Stämme zur Gewinnung der Rinde zum Gerben (Lohschläge) oder zur Abgabe geschälter Stangen in der Saftzeit gehauen werden müssen.

Die **Fällung selbst** wird auf sehr verschiedene Art bewirkt. Bei Durchforstungen jüngerer Bestände und in Niederwaldschlägen erfolgt der Abhieb ausschließlich mit der Axt, in den ersteren, weil die Arbeit dabei schneller vom Statten geht, in den letzteren, weil der Abhieb mit der Axt bessere Ausschläge hervorruft und die Hiebsfläche glatter wird, was zur längeren Erhaltung der Stöcke durchaus nötig ist.

Im älteren Holze und überhaupt im Hochwalde wirken Axt und Säge zusammen, auch Spaten und Radehacke, wenn in Kahlschlägen, besonders des Nadelholzes die Stämme stehend gerodet werden. Es empfiehlt sich das stehende Roden namentlich da, wo eine Verwertung des Stockholzes möglich ist, weil dadurch einer Vermehrung schädlicher Insekten (vorzugsweise des großen Rüsselkäfer) vorgebeugt und die nachherige Kultur sehr erleichtert wird. Der Wurzelstock wird dabei ringsum mit Spaten und Hacke frei gelegt, die weit streichenden starken Seitenwurzeln durchgehauen und nun durch Ziehen mit Seilen oder Ketten der Stamm umgeworfen. Man kann dann den letzteren tief am Wurzelknoten mit der Säge glatt abschneiden und erhält dadurch eine erheblich größere Menge wertvollen Nutzholzes.

Ist eine Verwertung des Stock- und Wurzelholzes nicht möglich oder ist wie in Verjüngungsschlägen ein Roden überhaupt nicht angängig, weil dabei der in der Nähe stehende Jungwuchs beschädigt oder ganz vernichtet wird, so müssen die Bäume möglichst niedrig abgestämmt werden. Es wird dazu zuerst an der Seite, nach welcher der Baum seiner Richtung nach fallen wird oder fallen soll, mit der Axt ein Kerb gehauen, dessen Tiefe nach der Stärke des Stammes verschieden ist, dann an der entgegengesetzten Seite die Säge angesetzt und ein möglichst horizontaler Schnitt geführt, wonächst schließlich durch in den Sägeschnitt eingesetzte Keile der Stamm zum Fallen nach der Seite des Kerbes hin veranlaßt wird.

Nach bewirkter Fällung beginnt die **Ausarbeitung,** indem zunächst die Äste glatt am Stamm abgehauen und das Ast- und Reiserholz zusammengeworfen resp. aus dem Jungwuchse herausgetragen wird.

Das wichtigste Geschäft ist nun die Aushaltung der zu **Nutzholz** geeigneten Teile, entweder in Rundholzstücken oder in gespaltenen bez. ungespaltenen Scheiten oder Rollen verschiedener Länge und Stärke. Es kommt dabei in erster Linie auf Bedarf und Gebrauch der nächsten Umgegend an, in großen Forsten aber auch auf Aushaltung gesuchter Handelshölzer. Je mehr Nutzholz der verschiedensten Dimensionen ausgehalten und je mehr dabei den Wünschen der Käufer Rechnung getragen wird, desto höher stellt sich natürlich der Geldertrag der Forst. Die Rundhölzer werden nach Länge und mittleren Durchmesser aufgemessen und darnach der Kubikinhalt an fester Holzmasse berechnet, resp. dem Verkauf zu Grunde gelegt.

Schwächere Nutzholzstämme, die sogenannten Stangen, zerfallen in verschiedene Klassen je nach Länge und Stärke, welch' letztere aber nicht in der Mitte, sondern in Brusthöhe (1 m vom Stammende) gemessen wird.

Das Nutzholz in Scheiten oder Rollen wird in Raummaß, sogenannte Raummeter, aufgesetzt, ebenso auch das mit der Säge in ge-

wöhnlich 1 m lange Stücke aufgearbeitete **Brennholz.** Bei letzterem unterscheidet man **Scheitholz,** welches über 14 cm am schwächsten Ende stark sein muß und in der Regel zum besseren Austrocknen aufgespalten wird, sodann das **Ast-** und **Knüppelholz** in der Minimalstärke von 7 bis zu 14 cm. Die schwächeren Äste und Zweige gehören in das **Reiserholz,** welches entweder ebenfalls in 1 m lange Stücke gesägt oder gehauen oder ungekürzt in lange Haufen gelegt wird.

Diese Stärkeklassen des Brennholzes sind für die Aufarbeitung in Staatsforsten vorgeschrieben, der Privatbesitzer ist selbstredend nicht daran gebunden, wird vielmehr je nach Umständen bessere Preise erzielen und namentlich das schwache Reiserholz sicherer absetzen, wenn er demselben etwas stärkeres Holz beimischt z. B. die krummen, schwer spaltigen Äste und Knorren.

c) Eigenschaften des Holzes.

Um die Hölzer nach ihrem Gebrauchswert möglichst vorteilhaft auszunutzen, ist es notwendig, die Eigenschaften derselben genau kennen zu lernen.

Man unterscheidet:

1. Die **Dauer** und versteht darunter die Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse. Die einzelnen Holzarten verhalten sich in dieser Beziehung verschieden und rechnet man im allgemeinen zu den
   sehr dauerhaften die Eiche, Akazie, Lärche,
   zu den **dauerhaften** die Kastanie, Ulme, Esche, Kiefer und Fichte,
   zu den am **wenigsten dauerhaften** Buche, Weißbuche, Ahorn, Birke, Erle, Linde, Pappeln, Weiden und Tanne.

Diese allgemeine Einteilung wird indes sehr beeinflußt und häufig ganz umgeworfen durch die Wuchsverhältnisse der Holzarten. Namentlich die Nadelhölzer zeigen eine sehr große Verschiedenheit, je nachdem sie langsam oder rasch erwachsen sind. Lärchenholz aus der Ebene und schnell erwachsen hat eine erheblich geringere Dauer als das im Gebirge, seinem natürlichen Standorte langsam erwachsene. Kiefer auf gutem Boden schnell emporgeschossen mit sehr breiten Jahresringen gehört zu den sehr wenig dauerhaften, während alles harzreiches Kiefernholz mit schmalen Jahresringen wieder den sehr dauerhaften beigezählt werden kann. Ähnlich, wenn auch nicht ganz so schwankend, verhalten sich Fichte und Tanne.

Außer dem Standort ist auch das Alter von großem Einfluß auf die Dauer. Altes vollkommen ausgereiftes Holz verhält sich stets besser als junges Holz (Splintholz) und als Holz von jungen Bäumen überhaupt.

Wie schon im vorstehenden Kapitel ausgeführt, ist die Fällungszeit, also der Winterhieb, wichtig für die Dauer. Dazu kommt nun ein gehöriges **Austrocknen** bis zu seiner Benutzung; je gründlicher dies geschieht, desto dauerhafter zeigt sich nachher in der Regel das Holz. Man unterscheidet dabei waldtrocknes Holz, welches vom Hiebe bis zum Frühjahr resp. Sommer im Walde gelegen, und lufttrocknes Holz, das später auf Werkstätten mehr oder weniger bearbeitet noch längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesen ist.

Auf die Dauer ist schließlich von großem Einfluß die **Verwendung** des Holzes. Ganz im Trocknen haben manche Holzarten eine überraschende Dauer, die sie sonst nicht haben z. B. die Esche, Ahorn, Birke, Pappeln, während bei den dem Wurmfraß unterliegenden, wie Buche und Erle auch dies nichts hilft. Andererseits widerstehen bei der Verwendung dauernd unter Wasser gerade die letzteren Hölzer länger. Den häufigen Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit überdauern nur wenige Holzarten lange, zu denen in erster Linie die Eiche im haubaren Alter zählt.

Um die Dauer des Holzes zu erhöhen, wird außer dem vorher erwähnten gehörigen Austrocknen an der Luft auch ein Auslaugen unter Wasser, sowie ein Ankohlen der in die Erde kommenden Teile (bei Zaunpfählen), ein Bestreichen mit Teer und Fäulnis verhindernden Stoffen, wie Carbolineum, besonders auch bei Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen ꝛc. ein vollständiges Imprägnieren mit Vitriollösungen.

2. Die **Schwere** oder das Gewicht des Holzes ist von erheblicher Bedeutung für die Verwendung und für den Transport. Zu Bauholz in den oberen Teilen der Gebäude, namentlich im Dachstuhl werden nur leichte Hölzer verwendet, meist auch zur Möbelfabrikation und zu Schnitzwaren.

Die Transportkosten leichterer Hölzer stellen sich natürlich auch erheblich niedriger und werden solche daher in dieser Beziehung bevorzugt, falls nicht besondere Verwendungszwecke den Ausschlag geben.

Zu den schwersten Hölzern gehören: Eiche, Apfelbaum, Akazie, dann Rotbuche, Weißbuche, Birnbaum, Esche, demnächst folgen die meisten übrigen Laubhölzer und schließlich das leichteste Kiefer, Fichte, Tanne, Weiden und Pappeln.

3. Die **Härte** oder die Eigenschaft, äußeren Eindrücken mehr oder weniger zu widerstehen, ist für die Bearbeitung von Wichtigkeit.

In Betreff dieser Eigenschaft stehen einige Sträucher oben an, nämlich Weißdorn und Schwarzdorn, Maßholder, dann Weißbuche, Pflaumbaum, Akazie, Apfelbaum, Birnbaum, Nußbaum, Ahorn, Esche, Ulme, Buche, Eiche, welche insgesamt zu den harten Hölzern gerechnet werden.

Zu den **Weichhölzern** zählt man die wichtigsten Nadelhölzer und von den Laubhölzern die Birke, die Erlen, Linden, Eberesche, Pappeln und Weiden.

Die Birke wird zwar im allgemeinen zu den weichen Hölzern gerechnet, doch ist das Holz der unteren Stammteile alter Birken, soweit die dickborkige Rinde geht, ziemlich hart und wird in Gegenden, wo harte Hölzer fehlen, von den Holzhauern mit Vorliebe zu Keilen benutzt.

4. Die **Festigkeit** oder die Eigenschaft, dem Zerdrücken und Zerreißen möglichst zu widerstehen, beim Bauholz auch **Tragkraft** genannt, ist von den Hauptholzarten der Eiche, der Lärche und der feinringigen Kiefer vorzugsweise eigen.

5. Die **Elastizität** oder die Eigenschaft, nach dem Aufhören eines Druckes wieder in seine frühere Form zurückzukehren, ist besonders für Balken, die über einem hohlen Raum liegen, von Wichtigkeit und in erster Linie den Nadelhölzern zu eigen.

6. Die **Biegsamkeit** und die **Zähigkeit** oder die Kraft, dem Zerbrechen zu widerstehen, zeigen hauptsächlich junge Hölzer, besonders Eichen, Ulmen, Birken, Aspen, Weiden u. a. Dieselben behalten die einmal angenommene Form, wie die vom Schneedruck ꝛc. umgebogenen jungen Eichen zeigen, die sich nicht wieder aufrichten.

Die Biegsamkeit kann bei stärkeren Hölzern künstlich erhöht werden durch Bähen in Wasserdämpfen, z. B. beim Biegen von Eschenfelgen.

7. Die **Spaltigkeit** oder die Eigenschaft, sich leicht in der Längsrichtung trennen zu lassen, ist für einzelne Gewerbe, namentlich Böttcher, von großer Wichtigkeit.

Gutspaltig ist in erster Linie nur gerade gewachsenes, astreines Stammholz, während alles ästige und krumm gewachsene, besonders auch gedrehtes Holz schwer spaltet. Die Äste und Zweige sind ebenfalls meist schwerspaltig, am schwersten die Stöcke und Wurzeln.

Von den einzelnen Holzarten rechnet man

zu den **leichtspaltigen** die Eiche, Buche, Erle, Kiefer, Tanne, Fichte,

zu den **mittelmäßig spaltigen** die Esche, Ahorn, Linde, Aspe, Lärche,

zu den **schlechtspaltigen** die Birke, Ulme, Weißbuche, Akazie, Pappeln und die Weiden.

8. Eigenschaften, welche die Brauchbarkeit mancher Hölzer sehr beeinträchtigen, sind ferner das sogenannte **Werfen,** d. h. das Krummwerden bei längerem Liegen, verursacht durch ungleiches Zusammenziehen der Längsfasern, wozu besonders die Eiche neigt;

dann das **Reißen,** d. h. die Bildung von Rissen bei plötzlichem starkem Austrocknen, vorzugsweise nach vollständiger Entrindung und

bei den leichtspaltigen Hölzern eintretend, auch bei Stämmen, die im Wasser gelegen und dann der Sonne ausgesetzt werden; schließlich das **Schwinden** oder die Verringerung des bisher von dem Holzkörper eingenommenen Raumes zeigt sich nach dem Austrocknen bei allen Holzarten mehr oder weniger, am meisten bei den rasch wachsenden Hölzern (Erle, Birke, Linde u. s w.) und bei den geringeren Sortimenten des Brennholzes (Ast- und Reiserholz). Es wird deshalb beim Aufsetzen des Brennholzes ein Übermaß oder **Schwindemaß** gewährt, verschieden je nach Stärke und Qualität des Holzes, am größten beim Reiserholz.

9. **Textur** oder der Verlauf der Holzfasern ist für Tischler und Drechsler von Wichtigkeit. Nach dem Polieren wird die verschiedene Textur dem Auge besonders sichtbar und zeigt ein verschiedenfarbiges, geflammtes und gemustertes Aussehen. Von unseren einheimischen Holzarten haben besonders schöne Textur und werden deshalb vorzugsweise zu Möbeln gesucht: die Ulme, Birke, Nußbaum, mitunter auch Eiche und Esche.

10. Die **Brennkraft** des Holzes ist auch sehr verschieden nach der Holzart und nach dem Wuchs und nach den einzelnen Teilen des Baumes.

Unter allen Holzarten steht im Allgemeinen hinsichtlich der Brennkraft die **Buche** oder Rotbuche obenan; sie wird in dieser Hinsicht mit der Zahl 1 bezeichnet und die Brennkraft der übrigen Holzarten in Dezimalstellen ausgedrückt. So würde die Weißbuche mit 0,9, starkes Birkenholz und Akazie mit 0,8, dann harzreifes Kiefern- und und Lärchenholz mit 0,7, desgleichen Ahorn, Esche, Kastanie, sodann mit 0,6 bis 0,5 Rüster, Schwarzerle, schwaches Birkenholz, Eiche, Kiefer, Lärche, altes Fichtenholz, schließlich mit 0,4 bis zu 0,25 herab Tanne, junges Fichtenholz, Linde, Weißerle, Pappeln und Weiden zu bezeichnen sein.

Das langsam gewachsene, dichte Holz ist im Allgemeinen brennkräftiger als rasch gewachsenes Holz mit breiteren Jahresringen, desgleichen älteres, ausgereiftes Holz besser als junges, saftreiches. Ferner geben die unteren, starken Stammteile das brennkräftigste Holz und nimmt die Qualität allmählich ab bis zu den schwächsten Zweigspitzen.

d) Fehler und Krankheiten des Holzes.

Die Brauchbarkeit des Holzes zu Nutzholz wird vielfach durch äußere und innere Fehler und Krankheiten beeinträchtigt, deren Kenntnis notwendig ist, um nicht beim Aufarbeiten und Sortieren Stücke auszuhalten, die sich nachher als ganz untauglich erweisen, oder um die minderwertigen sicher zu erkennen und von den gesunden zu scheiden.

Die Fehler und Krankheiten sind teils **äußere** teils **innere.**

Von den Ersteren ist vielfach schon im II. Abschnitt die Rede gewesen und deren Entstehung und Verhütung dort näher behandelt. Es gehören dahin die sogenannten **Baumschläge**, d. h. Verletzungen der Rinde und des Bastes durch einen andern vom Winde geworfenen oder durch Menschen gefällten Stamm. Diese Verletzungen verheilen mitunter so vollständig, namentlich im jüngeren Alter, daß sie gar nicht mehr zu bemerken sind und den Nutzwert nicht beeinträchtigen. Bei älteren Bäumen indes und wenn die Basthaut vollständig mit abgerissen ist, findet eine vollständige Überwallung selten oder niemals statt, die blos gelegten äußeren Holzringe vertrocknen und gehen allmählich in Fäulnis über. Tritt Letzteres nicht ein und legen sich nun Holzlagen und Rindenwülste über die beschädigte Stelle, so bleibt doch in der Regel ein hohler Raum, erkennbar durch eine äußere Auftreibung, so daß solche Stämme günstigsten Falls zu den minderwertigen zu zählen sind. In den meisten Fällen wird sich ein Ausschneiden der beschädigten Stelle und ein Zerlegen in mehrere gesunde Abschnitte empfehlen.

Durch die Einwirkung des Sturmes werden häufig Bäume nicht geworfen, sondern mehr oder weniger um ihre Axe gedreht. Solch' **drehiges** oder **windiges** Holz, äußerlich erkennbar durch die nicht vertikal, sondern spiralförmig verlaufenden Rindenfasern, ist zu Bauholz wenig geeignet, gar nicht zu Böttcher- und Stellmacherholz. Eiche, Kiefer, Ulme und auch Buche leiden vorzugsweise darunter.

Vom Wilde durch **Schälen** beschädigte junge Kiefern und Fichten geben selten später ein tadelloses Bau- und Nutzholz. Ist das Schälen nur teilweise geschehen, so sind solche Stämme möglichst bei den späteren Durchforstungen zu beseitigen.

Noch schädlicher als das Schälen wirkt bei der Fichte das **Harzscharren** (siehe unten sub. 2 d). Die dazu benutzten Stämme werden meist infolge der starken Beschädigung des Holzes von Fäulnis ergriffen und geben somit entweder gar kein oder ein sehr minderwertiges Bauholz.

Abbrechen von Ästen durch Wind oder andere fallende Stämme, sowie ein **mangelhaftes Abhauen** oder **Absägen** von **Ästen** durch Menschenhand verursachen vielfach eine sich in das Innere des Stammes fortsetzende Fäulnis. Bei Eichen und bei Obstbäumen wird das Entfernen von Ästen am häufigsten angewendet, bei der ersteren, um den Höhenwuchs zu fördern und einen geraden, astfreien Stamm zu erziehen. Wenn dies nun in jüngeren Jahren und glatt am Stamm, ohne zu reißen oder zu splittern, ausgeführt wird, so erreicht man die gewünschte Wirkung und die Wunden vernarben. Geschieht das Entästen aber an älteren Stämmen und werden wohl gar die Äste nicht glatt am Stamm, sondern unter Belassen von sog. Stummeln

abgenommen, so faulen diese Stummel allmählich ab und die Fäulnis setzt sich in den Holzkörper des Stammes fort oder die Abhiebsstellen sind zu groß, um vollständig zu überwallen, und es tritt auch hier bald Fäulnis ein. Ein Überstreichen der Wundstellen mit Lehm oder mit Theer, Baumwachs ꝛc. läßt sich zwar in Obstgärten und auch sonst wohl anwenden, schützt aber auch nicht vollständig.

Von äußeren Krankheiten ist noch der **Krebs** zu erwähnen, welcher sich häufig an Eichen, Tannen, Lärchen und Buchen findet und in der Wucherung verschiedener Pilze an der Rinde resp. den äußeren Holzlagen besteht. Derselbe beeinträchtigt ebenfalls die Verwendung der befallenen Stämme zu Nutz- und Bauholz.

Zu den inneren Fehlern sind zu rechnen die **Frost-** oder **Eisrisse**, am häufigsten bei alten Eichen auftretend und ihre Verwertung zu Nutz- und Werkholz in hohem Grade verringernd.

Die vorgeschilderten äußeren Beschädigungen und Krankheiten, sowie andere Ursachen führen nun vielfach eine **Fäulnis** des Holzkörpers herbei. Ist dieselbe durch Baumschläge, faule Äste u. s. w. veranlaßt, so beschränkt sie sich häufig auf die zugehörigen Jahresringe resp. eine Seite derselben, kenntlich durch den vermorschten Zustand und eine andere, in der Regel dunklere Färbung. Man nennt solche Erscheinung bei Eichen mondringlich, bei Kiefern **rind-** oder **ringschälig.** Bei letzterer Holzart macht sich diese teilweise Fäulnis durch äußeres Hervortreten von dunkelbraunen bis schwärzlichen Schwämmen an den oberen Stammteilen, wo die dünne Rinde das Hervorbrechen erleichtert, bemerkbar und nennt man solche Stämme **Schwammbäume**, die natürlich nur einen geringen Wert als Bauholz haben.

Andererseits wird die Fäulnis durch ungeeignete Bodenverhältnisse hervorgerufen und tritt dann zuerst die sogenannte **Stock-** und Wurzelfäule auf.

Diese Stockfäule setzt sich natürlich nach einiger Zeit in den oberen Stamm fort und ergreift zuerst den Kern desselben (*Kernfäule*). Derselbe nimmt in den ersten Stadien eine dunklere, meist rote Färbung an (*rotfaul*) und vermorscht und zerfällt allmählich. Kernfäule macht den Stamm zu Bauholz ganz untauglich und können nur die gesunden Holzteile zu Scheitnutzholz nach Abspaltung des toten Kerns behufs Verwendung zu Spaltwaaren für Böttcher und Stellmacher ausgehalten werden. Kernfaule Stämme erkennt man äußerlich daran, daß sie unten aufgetrieben und erheblich stärker erscheinen.

Bei einzelnen Holzarten, wie bei der Buche nach vorhergehendem Sonnen- oder Rindenbrande, zeigt sich auch die sogenannte **Weißfäule**, welche nur noch die Verwendung als geringwertiges Brennholz gestattet.

In ganz hohem Alter ist schließlich die Fäulnis des gesamten Holzkörpers eine natürliche Erscheinung, deren Verlauf mehr oder

weniger rasch auftritt. Buche, Birke, Erle widerstehen der eintretenden Stammfäule nur kurze Zeit und sind baldmöglichst einzuschlagen, während die Eiche noch Jahrhunderte lang fortvegetiert.

Die **Gipfeltrocknis** und **Fäule** bei sonst gesundem Stamm ist eine bei Eichen und Kiefern häufig vorkommende Krankheit, bei ersterer veranlaßt durch plötzliche Freistellung, auch durch den Unterbau von Fichten. Die Eiche erholt sich mitunter wieder, wenn der Boden durch Unterbau von Buchen (nicht Fichten) gedeckt ist, stößt den trocknen Wipfel ab und treibt neue Zweige, die Kiefer dagegen vermag dies nicht, der trockene Gipfel verharzt und bleibt als sog. Kienwipfel stehen, während der Stamm gesund bleibt. Auch Buchen werden hier und da wipfeldürr, besonders auf geringem, durch Streurechen entblößtem Boden und sterben dann allmählich von oben herunter ab.

e) Sortieren und Verwendung.

Außer der Kenntnis der in den vorstehenden Kapiteln geschilderten Eigenschaften, Fehler und Krankheiten der Hölzer muß der Forstwirt sich auch mit der Verwendung der verschiedenen Holzarten und den Dimensionen nach dem Bedarf der einzelnen Gewerbe vertraut machen, um darnach die gehörige Sortierung bei der Aufarbeitung vorzunehmen.

Man unterscheidet beim **Nutzholz** im allgemeinen:

1) Bauholz.

Dieses zerfällt wieder in Bauholz zu Hochbauten oder zum Häuserbau, in Bauholz zu Eisenbahnen, in Bauholz zu Gruben- und Erdbauten, in Schiffsbauholz und in Bauholz zu Brücken- und Wasserbauten.

a) Das Holz zu **Hochbauten** und zum **Häuserbau** liefern hauptsächlich die Nadelhölzer, weil sie in erster Linie die dazu erforderlichen langen, geraden und astreinen Schäfte, sowie auch die sonstigen Eigenschaften besitzen. Zu einzelnen Teilen wird auch die Eiche mit verwendet, doch immer nur in beschränktem Grade, weil sie dazu zu teuer ist. Andere Holzarten dienen nur sehr selten hier und da zur Aushülfe, wo Nadelhölzer fehlen. Früher unterschied man nach Länge in Fußen und Zopfdurchmesser in Zollen **Kleinbauholz, Mittelbauholz, Starkbauholz** und **extra starkes Bauholz;** seit Einführung des Metermaßes sind die Klassen nach dem Kubikinhalt in Festmetern gebildet und entspricht ungefähr die V. Tax-Klasse bis zu 0,5 Festmeter dem Kleinbauholze, die IV. Tax-Klasse über 0,5 bis 1 Festmeter dem Mittelbauholze u. s. w.

Die zu Bauholz zu verwendenden Rundhölzer müssen zum Gebrauch vierkantig beschlagen werden, so daß sie oben und unten gleich

stark, also die entstehenden oberen und unteren Rechtecke gleich hoch und breit sind. Es kommt demnach wesentlich auf die Zopfstärke des betreffenden Stammes an, sowie darauf, daß der Stamm in der Stärke nicht zu sehr abfällig, sondern möglichst lange aushält, weil sonst zuviel Holz der unteren Stammteile in die Späne gehauen werden muß, also verloren geht. Dieses Zurichten wird meistens noch mit der Axt bewirkt, doch erscheint es vorteilhafter, wo Sägemühlen vorhanden sind, diese auch in Anspruch zu nehmen, da die abfallenden Schwarten zu Bodenverschalungen 2c. gut zu verwenden sind.

Die im vierkantigen Zustande umgetrennt zu verwendenden Hölzer nennt man dann **Ganzhölzer**; werden solche einmal in der Mitte aufgeschnitten, so heißen sie **Halbhölzer**, bei zweimaliger Trennung über Kreuz in vier Stücke: **Kreuzhölzer**.

Die einzelnen Holzteile eines Gebäudes sind: die **Schwellen** oder Grundhölzer, die **Stiele** oder Säulen, die zur Verbindung der letzteren dienenden **Riegel** und **Streben**, die oben über die Stiele in den Wänden laufenden **Rahmstücke** und die querüber parellel mit der Seitenwänden hohl liegenden **Balken**, welche bei großer Spannung in Scheunen, wo die stützenden Zwischenwände fehlen, durch in der Mitte parallel mit der Vorderwand durchgehende **Durchzüge** oder Träger, sowie frei stehende **Säulen** gestützt werden. Die vorgenannten Holzteile sind diejenigen des sog. **Fachwerksbaues**. Für den Massivbau, bei dem die Wände durchweg aus Steinen aufgeführt werden, bleiben nur als notwendig die Balken ev. die Unterzüge. Auch kommt nicht selten eine Verbindung von Massiv- und Fachwerksbau vor, wobei nur die äußeren Umfassungswände massiv und die inneren Zwischenwände in Fachwerk errichtet werden.

Die Letzteren sind in der Regel von geringerem Durchmesser als die Außenwände und erfordern daher auch nur schwächere Hölzer (Kreuzhölzer). Bestimmte Zahlen für die Dimensionen der einzelnen voraufgeführten Stücke lassen sich bei der unendlichen Verschiedenheit der Gebäude nicht geben.

Was Holzarten betrifft, so wird die Eiche, wenn ihre Beschaffung nicht zu teuer ist, zu Schwellen, zu Stielen und in den Kellerräumen auch zu den meist kurzen Balken verwendet, im Übrigen liefern, wie schon bemerkt, die Nadelhölzer sämtliche Teile.

Der jedes Gebäude abschließende **Dachstuhl** wird nur aus Holz angefertigt, und zwar sind dazu **Sparren, Latten, Kehlbalken, Träger, Riegel** und **Streben** erforderlich. Die auf den Balkenköpfen eingezapften, oben spitzwinklig gegen einander gestellten Sparren sind die Grundlage des Daches, auf dieselben werden die Latten aufgenagelt, während die übrigen vorgenannten Hölzer im Innern zwischen den Sparren angebracht, denselben Halt und Befestigung geben.

Aus alten Zeiten, in denen Holz im Überfluß vorhanden war, finden sich noch hier und da Gebäude vor, die ausschließlich aus Holz bestehen. sog. **Schrotholzbauten,** bei welchen die Wände aus über einander gelegten vierkantigen Hölzern gebildet sind.

Ferner findet man bei Fachwerksgebäuden an Stelle der teuren Mauersteine, namentlich bei Ställen, sog. Lehmstaakwände, d. h. die Fächer werden mit aus schwachem, geringwertigem Holze gespaltenen Stackhölzern, welche mit Stroh bewickelt sind, ausgefüllt und diese zu beiden Seiten mit Lehm verputzt.

Gleichfalls zur Ersparung der Mauersteine werden in manchen Gegenden, in denen schwache Bretter leichter und billiger zu beschaffen sind, Scheunen äußerlich nur mit Brettern verkleidet.

Jedes Gebäude erfordert schließlich eine Anzahl **Bretter** zur Dielung der Fußböden, zu Thoren, Thüren, Fenstern und Verschlägen mancherlei Art. Diese Bretter liefern fast ausschließlich die Nadelhölzer und zwar werden dazu die besten geraden und astreinen Stämme, die sog. **Sägeblöcke** oder **Brettklötze,** meist in Längen von 7,6 m oder auch kürzer, je nach Bedarf, ausgehalten. Die aus der Hand oder auf Sägemühlen geschnittenen Bretter variieren in der Stärke zwischen 0,7 bis 4,5 cm, stärkere Brettwaaren nennt man **Bohlen.** Bohlen und Bretter aus Eichenholz finden bei Stallgebäuden und in Kellern behufs längerer Dauer ebenfalls Verwendung.

b) Bei **Eisenbahnbauten** kommen vorzugsweise die **Schwellen** in Betracht. Dieselben schwanken in der Länge zwischen 2,5 bis 3,14 m und haben im beschlagenen Zustande eine Dicke von etwa 16 cm und eine Breite von 23 bis 31 cm. Hauptsächlich wird hierzu Eichenholz verwendet weil es die längste Dauer hat, und kann hier ein sehr hoher Prozentsatz ausgehalten werden, da die Stücke nur kurz sind und auch nicht ganz gerade zu sein brauchen, wenigstens nur soweit, daß sie horizontal hineingelegt werden können.

Statt des Eichenholzes ist auch vielfach harzreiches Kiefernholz genommen, auch imprägniertes Buchenholz; doch hat sich letzteres nicht bewährt.

Zu **Telegraphenstangen** gebrauchen die Bahnverwaltungen gerade Nadelholzstangen von etwa 8—10 m Länge und 20 cm Stärke in Brusthöhe. Dieselben werden vor dem Gebrauch mit einer Vitriollösung imprägniert.

c) Zu **Grubenbauholz** werden vorzugsweise die Eiche und die Kiefer in schwächeren Dimensionen verwendet, die erstere Holzart besonders da, wo es auf längere Dauer ankommt, und zu den aufrecht stehenden Pfosten, den sogenannten **Stempeln.** Dieselben sind nach der Höhe der Gänge und der Größe des Druckes verschieden, in der Länge (0,95—3,14 m) und in der Stärke (7—24 cm). Dement-

sprechend schwanken auch die zur Dicke erforderlichen Querhölzer und Schalhölzer in Länge und Stärke.

Der in den Gruben herrschende Feuchtigkeitsgrad und die Zeit der Benutzung der Stollen und Gänge sind wesentlich entscheidend für die Wahl der Holzart und deren Beschaffenheit.

Zu den ständigen Ein- und Ausfuhrschachten werden auch längere und stärkere Hölzer von besonders guter Qualität gesucht.

Kurze Schwellhölzer zu den Fahrbahnen in den Gruben werden ebenfalls viel gebraucht, häufig von geringerem Material, wo die Benutzung nur eine vorübergehende ist.

d) Die Abgabe von **Schiffsbauholz** tritt immer mehr zurück, weil einerseits das Eisen bei den größeren Fahrzeugen das Holz allmählich verdrängt und andererseits mit Vorliebe die jetzt leichter zu beziehenden ausländischen, sehr starken und dauerhaften Nadelhölzer (aus Amerika, Schweden 2c.) sich besser bewähren, als unsere einheimischen Hölzer, die selten in der gewünschten Stärke zu haben sind.

Nur für Flußfahrzeuge werden noch hier und da an den Ufern der Ströme Schiffsbauhölzer abgegeben, hauptsächlich starke Eichen und Kiefern, auch Buchen zu Kielen. Erste Bedingung ist völlige Gesundheit und überhaupt tadellose Beschaffenheit der Hölzer.

Man unterscheidet beim Schiffsbau **Geradholz**, wohin die **Kiele** (Eichen und Buchen von 15—25 m Länge und mindestens 45 cm mittlerem Durchmesser), die **Masten** (Nadelhölzer von 20 und mehr Meter Länge und entsprechender Stärke), sodann die Zimmerhölzer zum inneren Gerippe des Fahrzeuges, die Bohlen zu den Planken oder Seitenwänden u. s. w. gehören. Zu Rahen und Segelstangen sind gerade Nadelholzstangen, hauptsächlich Fichten, zur Saftzeit gehauen und geschält, sehr gesucht.

Außer dem Geradholz werden **Krummhölzer** verschiedener Form, welche die Eiche liefert, gebraucht, teils einfach bogenförmig, teils S förmig und dergleichen mehr. Dahin gehören auch die sogenannten **Knien**, welche bei kleineren Fahrzeugen zur Verbindung von Boden- und Seitenwänden dienen, bestehend aus einem Stück des Stammes und recht- oder stumpfwincklig abstehenden Ästen. Auf solche Äste ist bei der Eiche zu achten und dieselben am Stamm zu belassen, da sie in den verschiedensten Stärken gebraucht werden.

e) Bauholz zu Wasserbauten, Mühlen und Brücken liefern Eiche, Buche, Erle und Nadelhölzer. Ganz in Wasser haben, wie schon bemerkt, Buche und Erle große Dauer und können daher zum Mühlengerinne, sowie zu den im Wasser befindlichen Brückenteilen mit Vorteil verwendet werden. — Bei abwechselnder Nässe und Trockenheit hat die Eiche die größte Dauer, ist daher auch hier die Hauptholzart, be-

sonders zu den starken Hölzern, wie den Mühlenwellen, den Pfosten und Jochen der Brücken u. s. w.

Den Belag der Brücken geben starke Bohlen von Eichen, Buchen und Kiefern.

Zu Hammerstielen und den Kämmen der Mühlenräder wird mit Vorliebe Weißbuchenholz wegen seiner Härte und Zähigkeit verwendet.

2. Werkholz.

Verschiedene Handwerker, wie der Stellmacher oder Wagner, der Tischler, der Böttcher u. a., gebrauchen ausschließlich Holz zu ihrem Gewerbe, und zwar von sehr mannigfaltiger Art und Beschaffenheit.

a) **Stellmacherholz** muß gesund, zähe und teilweise gut spaltig sein. Junges und mittelaltriges Holz der Eiche, Ulme, Esche, Birke, Weißbuche und Buche werden hauptsächlich vom Stellmacher verarbeitet, auch schwache Nadelhölzer.

Zum **Wagen,** dem wichtigsten Gerät des Stellmachers, wird die Nabe oder Bock von mittelstarken Eichen oder Ulmen, die Speichen von Eichenholz, die Felgen von Buchen und Eschen, die übrigen Teile des Untergestells von Eichen- oder Eschenholz, die Deichsel und die Leiterbäume von Birkenstangen, letztere auch wohl von Nadelholzstangen, Scheiden und Sprossen der Leitern von gespaltenen Eichen, Birken, sowie den schwächsten Kiefern- und Fichtenstangen gefertigt.

Außer den Wagen liefert der Stellmacher zahlreiche andere Geräte für den Landwirt, so Schlitten, Karren, Eggen, auch einzelne Pflugteile, soweit solche nicht auch schon durch Eisen verdrängt sind, und Anderes mehr.

Die Rundhölzer des Stellmachers brauchen in den meisten Fällen nicht lang zu sein, er kann ganz kurze Enden gebrauchen, so daß es wohl selten eine Eiche giebt, die nicht ein kurzes Nutzholzstück für den Stellmacher gäbe. Auch kommt es gar nicht darauf an, daß diese Enden immer gerade sind, im Gegenteil muß er für viele Zwecke krumme Hölzer haben, z. B. zu Schlittenkufen krumme Weißbuchen, Buchen und Birken, auch Eichen, wobei häufig eine passend gewachsene Wurzel in Verbindung mit dem unteren Stammende eine vorzügliche Kufe liefert, besonders wegen der Zähigkeit und Härte des Wurzelholzes. Zu Karrenbäumen sind ferner krumme Birken sehr gesucht u. s. w.

Es ist für eine vorteilhafte Ausnutzung von großer Wichtigkeit, sich eine spezielle Kenntnis solcher Bedarfsstücke anzueignen, da sonst viele Hölzer achtlos zu Brennhölzern zerschnitten werden, die füglich noch als Nutzholz zu verwerten waren.

b) **Tischlerholz** muß gesund, gerade, astrein und, wenn möglich, von schöner Textur und Farbe sein. Weiche Hölzer, die sich leicht

bearbeiten lassen, werden im allgemeinen den harten Hölzern vorgezogen, mit Ausschluß derjenigen, die dem Wurmfraße sehr ausgesetzt sind.

Zu Fußbodendielen und zu den gewöhnlichen Möbeln werden meist gerade, astreine Nadelhölzer verwendet. Der Tischler kauft die als Sägeblöcke ausgehaltenen besten Rundholz-Abschnitte, läßt sie zu Brettern und Bohlen zerschneiden und in diesem Zustande auf luftigen Böden und Speichern erst gehörig austrocknen, ehe sie zur Verwendung gelangen.

Die billigen Nadelholzmöbel werden vielfach, um ihnen ein besseres Ansehen zu geben und weil massive Möbel der harten Hölzer zu schwer und zu teuer werden, mit **Fournieren**, d. h. dünnen Brettchen solcher Holzarten, sowie auch ausländischer Hölzer, welche sich durch besondere Textur auszeichnen (Mahagoni), belegt.

Von hiesigen Holzarten wird nächst den Nadelhölzern die Birke zu Möbeln sehr benutzt, auch zu Fournieren, namentlich die geflammten und maserigen unteren Stammstücke starker Birken.

Ahorn und Linde sind ebenfalls zu Möbeln sehr geschätzt, auch die Ulme wegen ihrer schönen Textur, letztere aber in der Regel nur als Fournier. Eiche und Esche werden auch zu Fournieren geschnitten, seltener massiv verarbeitet, da solche Möbel eben zu schwer und zu teuer werden. Die letzteren Hölzer geben sehr schöne Parkettfußböden.

Zu Thüren und Fenstern werden wiederum in erster Linie die Nadelhölzer verwendet. Hier ist besonders darauf zu achten, daß die dazu bestimmten Bretter gehörig ausgetrocknet sind, damit sie sich nicht später werfen und Risse bekommen.

c) **Böttcherholz** liefern vorzugsweise die gut spaltigen Holzarten, wie Eiche, Buche und Kiefer.

Alte, starke Stämme dieser Hölzer sind in der Regel gut spaltig und geben gutes Böttcher- oder **Stabholz**, wobei es gar nicht darauf ankommt, daß der ganze Stamm noch gesund ist. Die gesunden Scheite und Rollen solcher Stämme werden ausgesucht und in Raummetern zum Verkauf aufgesetzt.

Die die Seitenwände der Gefäße bildenden Spaltstücke verschiedener Länge und Stärke heißen **Stäbe** oder **Dauben**, von denen 4 Schock einen **Rink** ausmachen.

Die Bodenstücke sind kürzer und können von geringerer Qualität sein.

Außer diesem Stabholz braucht der Böttcher auch junge Stämmchen zu den **Reifen** von Eichen, Birken, Weiden u. s. w., falls nicht zu besserer Haltbarkeit eiserne Reifen vorgezogen werden.

d) Der **Spahnreißer** gebraucht zu Buchbinderspähnen und zu Spähnen für Schuhmacher meist starkes Buchenholz. Diese Spähne werden in der Regel mit Handmaschinen gerissen, ebenso die Spähne

zu **Sieb-** und **Scheffelrändern** und ähnlichen Gemäßen, wozu auch Eichen- und Nadelholz verarbeitet werden.

Die Spähne zu **Schachteln,** ferner zu **Dachsplissen** (bei Ziegeldächern) und zu **Dachschindeln** liefern hauptsächlich die Nadelhölzer.

Zündhölzer werden aus Nadelholz, in Schweden besonders aus Aspenholz gefertigt.

e) Zu **Schnitzwaren** verwendet man meist die weichen Hölzer, z. B. die Erle zu **Holzschuhen** und **Holzpantoffeln,** die Pappeln und Aspen zu **Trögen, Mulden, Schaufeln** und **Schippen.**

Größere Tröge und Kümme wurden früher meist aus Klötzen von Eichen und Kiefern ausgehauen, doch ist dies eine Holzverschwendung und nagelt man sie jetzt aus geschnittenen Bohlen dieser Holzarten zusammen.

Kinderspielsachen werden vorzugsweise aus Nadelholz hergestellt.

f) **Korb-** und **Flechtwaren** liefern in erster Linie die in sog. Weidenhegern gezogenen Korbweiden, dann auch die langen Wurzeln der Kiefer.

Außer den von vorstehenden Gewerben gelieferten Holzwaren braucht der **Landwirt** zu verschiedenen Zwecken allerhand Holzsortimente, z. B. zu **Zäunen,** und zwar zu den Pfosten schwache Eichen, zu den Riegeln, Latten und Spriegeln Nadelholzstangen verschiedener Länge und Stärke, ferner derartige Stangen zu Erntebäumen, Baumpfählen, Hopfenstangen, Bohnenstangen u. s. w.

Alles Holz, was nun in keiner Weise zu den vorgeschilderten Bau- und Nutzholzzwecken verwendet werden kann, fällt in das **Brennholz,** über dessen Aufarbeitung bereits früher sub b das Nötige gesagt ist.

f) Verkauf und Transport des Holzes.

Das Holz, welches nach Befriedigung der etwa noch bestehenden Berechtigungen, sowie des eigenen Bedarfs übrig bleibt, wird nun verkauft und zwar auf verschiedene Weise, entweder aus **freier Hand,** d. h. durch spezielle Vereinbarung zwischen Käufer und Verkäufer, oder in der **Licitation,** also durch öffentliches Ausgebot und Zuschlag an den Meistbietenden.

Der erstere Weg kann der vorteilhaftere sein und wird es meist sein für Nutzhölzer zu besonderen Gebrauchszwecken, z. B. zu Eisenbahnbauten, Grubenbauten, Schiffsbauten, zu Böttcherholz u. s. w., wo also nur wenige Käufer, vielleicht aus entfernten Gegenden, konkurrieren. Um hierbei aber nicht übervorteilt zu werden, ist es nötig, daß der Verkäufer sich mit den Modalitäten der Aufarbeitung und den allgemeinen Preisen solcher Hölzer genau vertraut macht. — Auch für verschiedene Brennholzsortimente, namentlich die geringeren, ist häufig

der Verkauf aus freier Hand der vorteilhaftere, zumal er für den Käufer, dem es vielfach nicht paßt, auf großen Auktionen stundenlang zu warten und mitzubieten, der angenehmere. Viele Käufer ziehen es vor, einen höheren Preis zu zahlen, wenn sie das Gewünschte ohne Zeitverlust und Unbequemlichkeit erhalten können. — Der Privatwaldbesitzer ist mehr als der Staatsbeamte in der Lage, solchen speziellen Wünschen nachzugeben und wird dabei seinen Vorteil haben.

Der Verkauf im Wege der **Licitation** oder Auktion, der in den Staatsforsten die Regel bildet, geschieht entweder **vor** oder **nach** dem Einschlage. Bei ersterem handelt es sich meist um den Verkauf ganzer Schläge oder bloß des abfallenden Nutzholzes und zwar für den Fall, daß hauptsächlich einige große Holzhändler konkurrieren, die höhere Preise zahlen, wenn sie größere Holzmassen zusammen kaufen und dabei die Sortimente sich nach ihrem Gefallen aushalten können. Um hierbei einer Verabredung der Holzhändler unter sich zu begegnen, wählt man häufig das sog. **Submissions**verfahren, d. h. man läßt sich die Offerten schriftlich vor dem Termin einreichen.

Die Licitation nach dem Einschlage ist das häufigste und vorteilhafteste Verfahren, wenn für alle Sortimente genügende Konkurrenz vorhanden und es sich hauptsächlich darum handelt, den Bedarf der nächsten Umgegend zu befriedigen.

Was nun den **Transport** des Holzes anbetrifft, so ist es selbstredend für den Waldbesitzer vorteilhaft, dem Käufer den Transport möglichst zu erleichtern. Je weniger Transportkosten der Letztere aufzuwenden hat, desto höhere Preise kann er für das Holz anlegen.

Der billigste Transport ist der zu **Wasser.** Wo größere Flüsse die Forsten durchschneiden oder in der Nähe vorbeifließen, wird das Nutzholz in Stämmen, soweit es nicht in der nächsten Umgegend verbraucht wird, nach den Handelsplätzen geflößt, d. h. eine Anzahl von Stämmen durch aufgenagelte Querhölzer oder durch Wenden zu einem **Floß** vereinigt und so stromabwärts dirigiert. — Brennholz wird in Kähne verladen oder bei kleineren Flüssen und Bächen lose ins Wasser geworfen und an passenden Stellen durch einen querüber gezogenen Rechen wieder aufgefangen und herausgezogen. Hierbei müssen Arbeiter das Holz begleiten und die Stücke, die sich hier und da festsetzen, wieder in Gang bringen.

In großen Forsten werden in neuerer Zeit zum Transport bedeutender Holzmassen häufig **Waldbahnen,** d. h. schmalspurige Eisenbahnen angelegt, die sich nach Bedarf wieder aufnehmen und anderweit auslegen lassen.

In Gebirgsforsten findet man häufig sog. **Riesen,** d. h. Rutschbahnen, sei es in natürlichen Felsrinnen, die der Winter durch Schnee-

und Eis glättet und so die Unebenheiten ausfüllt, sei es in künstlich angelegten Erd- und Holzbahnen von Berg zu Thal.

Immer bleibt aber noch, selbst bei den vorerwähnten Beförderungsarten, ein Stück Landtransport zu **Wagen,** in den weitaus meisten Fällen der **ganze** Transport zu Wagen, zu bewerkstelligen. Da gilt es also natürlich, für möglichst gute Wege zu sorgen, insbesondere aber den Anschluß an die nächste Chaussee durch einen festen Weg zu erreichen. Ob dieser letztere Weg gleichfalls zu chaussieren oder zu pflastern ist, hängt von den lokalen Verhältnissen ab. Wo das erforderliche Steinmaterial im Revier selbst vorhanden resp. mit nicht zu großen Kosten zu beschaffen, sind natürlich **Steinbahnen** vorzuziehen.

Nach vorheriger Aufstellung eines Wegebauplans für die auszubauenden Wege, wobei die örtlichen Verhältnisse, namentlich die Lage der voraussichtlich in den nächsten Jahrzehnten zum Abtrieb gelangenden haubaren Bestände, die zu transportierenden Holzmassen, die Absatzverhältnisse und schließlich das vorhandene, zum Wegebau erforderliche Material in Betracht zu ziehen sind, wird man in der Regel eine oder einige Steinbahnen anlegen und die Nebenwege in geeigneter billigerer Weise ausbauen.

Bei den Steinbahnen empfiehlt sich im ganzen nicht die Herstellung richtiger Chausseen, wie auf größeren Landstraßen, sondern die Anlage von **Pflasterdämmen,** deren Kosten sich geringer stellen, und deren Unterhaltung auch billiger wird, vorausgesetzt, daß bei steter Beaufsichtigung durch Auslegen von losen Steinen rc. die Bildung von Geleisen verhindert und durch Aufschütten von Kies resp. scharfem Sand stets für gehörige Abwölbung und Ausfüllung der Unebenheiten gesorgt wird. Besonders wichtig ist, daß dem Pflaster in feuchtem und lehmigem Boden eine ausreichende Unterlage trockenen Sandes gegeben, das Pflaster in diesem gehörig festgerammt und die Zwischenräume wieder mit Sand ausgefüllt werden. Es genügt für das Pflaster eine Breite von 3,5 m und daneben ein sogenannter Sommerweg von 3 m zum Ausweichen und zur Benutzung mit leichtem Fuhrwerk. Zweckmäßig ist immer, zu beiden Seiten einen Graben auszuwerfen oder wenigstens ein Gerinne herzustellen, damit das Regenwasser nicht auf dem Wege stehen bleibt.

Die von diesen Plasterbahnen abzweigenden Wege 2. Ordnung, auf denen der Verkehr ein geringerer, werden abgewölbt, mit Seitengräben versehen und wo **Kies** vorhanden, mit solchem überschüttet oder bei thonigem und lehmigem Boden mit **Sand** befahren.

Die sogenannten **Lehmbahnen** oder Lehmchausseen, wie man sie auf sandigen Landstraßen häufig findet, empfehlen sich im Walde weniger, weil sie hier nach Regen nicht gehörig wieder austrocknen

können und dann durch das Befahren im nassen Zustande bald ruiniert werden. Sandige Waldwege, die in großen Kiefernforsten und Haidegegenden die Regel bilden, bessert man wohl durch Belegen von **Haide- und Heidelbeerblaggen.** Doch hält dies bei einigem Verkehr nicht lange vor und man thut besser, ein 3 m breites und 10—12 cm tiefes Bett auszuschachten, dieses mit Kiefern-Reiserknüppel (starkes geputztes Reisig I. Klasse) dicht nebeneinander querüber zu belegen und an den beiden Seiten durch aufgenagelte Kiefern-Stangen III. Klasse zu verbinden, sowie schließlich soviel des ausgeschachteten Sandes wieder aufzubringen, daß die Ausschachtung voll ausgefüllt wird. Solche **Knüppelreiserbahnen** kosten nicht viel, da das Material meist in der Nähe vorhanden, und halten ziemlich lange vor, sind auch nötigenfalls leicht auszubessern.

Nasse und durchbrüchige Stellen, bei denen es bisweilen nur darauf ankommt, sie für kurze Zeit fahrbar zu machen, belegt man auch wohl auf starken Unterlagen mit gespaltenen **Knüppeln** oder Scheiten ohne weitere Bedeckung und verbindet diese ebenfalls durch auf den Längsseiten aufgenagelte starke Stangen, nachdem vorher zu beiden Seiten Gräben aufgeworfen sind.

Die jährliche Revision und gründliche Nachbesserung aller Fahrbahnen und Waldwege ist nicht zu versäumen, damit kleine, hier und da entstehende Mängel immer rechtzeitig beseitigt werden.

B. Rinde.

Die Rinde der meisten Holzarten wird nicht selbständig genutzt, sondern mit dem Holz zusammen verkauft. Es ist das insbesondere bei Nutzholz und bei starkborkigen Hölzern eine Benachteiligung der Käufer, welche die Rinden nicht gebrauchen und vor der Zubereitung des Holzes entfernen müssen. In einzelnen Ländern wird daher beim Lang-Nutzholze die Mitte ringsum von der borkigen Rinde befreit und dann erst der Durchmesser gemessen, welches Verfahren jedenfalls das richtige ist.

Von einzelnen Holzarten, der **Eiche,** der **Fichte** und wohl auch der **Birke**, schält man die Rinde zu geeigneter Zeit ab und benutzt sie zum **Gerben.**

Bei der Eiche geschieht dies in verschiedener Weise im Frühjahr zur Saftzeit. Ältere Eichen werden nur selten geschält (geplättet), da die starke Rinde derselben nur einen geringeren Wert hat und überdies noch von der äußeren abgestorbenen Borke befreit (geputzt) werden muß. Die wertvollste Rinde ist die von jungen Eichen, die noch glatt und frei von Borke ist, die sogenannte **Spiegelrinde**. Im westlichen Deutschland wird die Eiche behufs Gewinnung solcher Rinde vielfach im Niederwaldbetriebe (*Lohschläge, Lohhecken*) bewirtschaftet.

Das Schälen der Jungrinde erfolgt entweder am stehenden oder am liegenden Holze. Im ersteren Falle werden die stehenden Eichenstangen unten bekränzt und die Rinde streifenweis von unten nach oben, soweit als man reichen kann, mit dem Lohschlitzer losgelöst. Später haut man die Stangen ab und schält den übrigen Teil. — Beim Schälen am liegenden Holze geht der Abhieb vorher, dann folgt das Schälen der Stangen im ganzen oder in meterlangen Stücken, ebenfalls mit dem Lohschlitzer, einem an dem unteren Ende scharf abgerundeten stabförmigen Instrument von hartem Holze oder Eisen.

Die Rinde wird längere Zeit zum Trocknen aufgestellt oder auf Gerüsten ausgelegt; nachher setzt man in der Regel die Altrinde in Raummetern auf, während die Jungrinde in Bunde zusammengebunden und nach dem Gewicht verkauft wird.

Die **Fichtenrinde** dient ebenfalls zum Gerben und ersetzt die Eichenrinde in Gegenden, in denen die Eiche seltener ist, also in Ostpreußen und in Gebirgen. Die Fällung der Fichtenstämme kann im Winter erfolgen, das Schälen findet dagegen auch in der nur kurzen Saftzeit statt. Jüngere Stangenhölzer lassen sich wegen der vielen grünen und trocknen Äste nur schwer schälen, man benutzt zur Rindegewinnung mithin solche Stämme, die sich selbst von Ästen gereinigt haben und somit ein leichtes Schälen gestatten. Die Rinde wird nach dem Trocknen meist in Raummetern aufgesetzt und verkauft.

Birkenrinde wird in Rußland zur Bereitung des Juchtenleders verwendet.

2. Nebennutzungen.

Wie bereits in der Einleitung des ersten Teils und im Eingange zur Forstbenutzung näher ausgeführt ist, spielten in früheren Zeiten die sogenannten Nebennutzungen neben der Jagd die Hauptrolle bei der Hege und Pflege der Wälder und lieferten teilweise den Hauptbetrag der Einnahme. Dies Verhältnis hat sich allmählich geändert und, wie der Name andeutet, sind die verschiedenen hierher gehörigen Gegenstände und Nutzungen zur Nebensache geworden.

Immerhin wäre es falsch, ganz von ihnen Abstand zu nehmen, im Gegenteil läßt sich je nach den lokalen Verhältnissen diese oder jene Nebennutzung gut ausbeuten und erhebliche Geldeinnahme daraus schaffen.

a) Raff- und Leseholz.

Unter **Raff-** und **Leseholz** versteht man die von den Bäumen abgefallenen trocknen Äste und den auf den Schlägen liegen gebliebenen sog. Abraum, d. h. die nicht aufgearbeiteten schwächeren Äste, Gipfel, Spähne u. s. w.

Wo das Raff- und Leseholz nicht mehr Gegenstand von Berechtigungen ist, kann es der Waldbesitzer entweder liegen und verfaulen lassen, so daß es zur Vermehrung des Humus mit beiträgt. Indes ist dieser Nutzen kein erheblicher und der Schaden, der dem Walde durch Vermehrung schädlicher Insekten in solchem Reisig ꝛc. erwächst, ein viel größerer, auch der Abraum auf den Schlägen der Kultur hinderlich, so daß es vorteilhafter erscheint, beides zu verwerten und fortschaffen zu lassen.

Diese Verwertung geschieht in den Staatsforsten durch Ausgabe von auf eine bestimmte Person lautenden, auf einzelne Wochentage beschränkte Legitimationsscheine, sog. **Heidemiets-** oder Raff- und Leseholzzettel, welche den Inhaber ermächtigen, mit Karre, Handwagen oder Handschlitten das erwähnte Material fortzuschaffen. Die Taxe für solche jährlich oder halbjährlich ausgestellte Zettel ist nur eine geringe, da ausschließlich die ärmeren Volksklassen davon Gebrauch machen.

Der Abraum aus den Schlägen wird auch häufig **fuderweise,** ebenfalls zu geringer Taxe, abgegeben.

Das sog. **Lagerholz,** d. h. die vor Alter oder Krankheit umgefallenen Bäume, gehörte früher häufig auch den auf Raff- und Leseholz Berechtigten. In regelrecht bewirtschafteten Forsten darf Lagerholz gar nicht mehr vorkommen, sondern derartige Stämme sind rechtzeitig einzuschlagen und aufzuarbeiten.

b) Streunutzung.

Die Waldstreu zerfällt in:

1. **Laub-, Nadel-** und **Moosstreu,** auch Rechstreu genannt,
2. **Schneidestreu,** bestehend aus abgeschnittenen, schwachen Nadelholzzweigen,
3. **Mähstreu** von Gras, Farren und den verschiedensten Forstunkräutern,
4. **Hackstreu,** bestehend aus Balten (Bülten) von Heide-, Heidelbeerkraut, Vackinien, Ledum u. s. w.
5. **Erdstreu** von Moor- und Torferde, auch Sand.

Die ersteren Streuarten waren früher Gegenstand vieler Berechtigungen, welche nun wohl durchweg abgelöst sind, und werden am besten auch nicht mehr abgegeben, da sie den zum Gedeihen der Holzpflanzen nötigen Humus, den Dünger des Waldes, liefern.

Mähstreu muß häufig vor und einige Zeit nach der Kultur zum Gedeihen der Pflanzen entnommen werden, desgleichen auch die Hackstreu vor der Kultur, später aber besser nicht mehr.

Die Abgabe von Erdstreu wird in der Regel ohne Schaden geschehen können.

Der Verkauf geschieht entweder in aufgesetzten Kubikmetern oder auch parzellenweise nach Meistgebot.

c) Mastnutzung.

Unter Mast begreift man die Früchte der Eiche und Buche und unterscheidet **volle Mast,** wenn alle Bäume dieser Holzarten reichlich Früchte tragen, **halbe Mast,** wenn nur etwa die Hälfte der Bäume mit Früchten besetzt sind, und **Spreng-** oder **Sprangmast,** wenn nur einzelne Bäume solche aufweisen.

Bei der Eiche ist fast alle Jahre, wenn das Frühjahr nicht ganz ungünstig war, wenigstens auf eine Sprengmast zu rechnen, vorzugsweise an den freistehenden und Randbäumen. Auch Halbmast kommt nicht gar selten vor, Vollmast freilich nur in besonders günstigen Jahren.

Die Buche bringt im ganzen seltener Mast, dann aber in der Regel mindestens Halbmast. Die vollen Samenjahre treten je nach dem Klima in längeren Zwischenräumen von 10—15 Jahren ein.

Die Mastnutzung brachte früher, als die Kartoffeln noch unbekannt waren resp. zuerst seltener gebaut wurden und die Landwirte meist Schweinezucht trieben, sehr erhebliche Einnahmen. Jetzt hält es überhaupt schwer, dieselbe durch Aufnahme von Schweine- und Schafherden zu verwerten.

Demgemäß sind die früheren reinen Bestände alter Eichen (Hudeeichen) der Art verfallen und haben besser rentierenden geschlossenen Laub- und Nadelholzbeständen Platz gemacht. Die seltene Buchmast wird hauptsächlich zur natürlichen Verjüngung der Buche ausgenutzt und etwaiger Überschuß gesammelt und verkauft.

d) Baumsäfte.

Von den Baumsäften sind nur die der Nadelhölzer, die sog. **Harze,** von Bedeutung.

Aus dem Harz der **Kiefer** wird der **Teer** bereitet, eine schwarze, zähe Flüssigkeit, die früher viel gebraucht wurde zum Schmieren der Wagenräder, zum Anstrich von Thorwegen, Stallthüren und Zäunen, zu Teerringen behufs Raupenvertilgung, zu Pappdächern u. s. w. Es gab keine größere Kiefernforst, in der nicht ein oder mehrere Teeröfen, existierten. In diese gemauerten Teeröfen, ungefähr von der Gestalt größer Backöfen, wurde das harzreiche Stock- und Wurzelholz alter Kiefern eingesetzt und durch ein in dem äußeren Mantel spielendes Feuer so erhitzt, daß unten aus einer Rinne das Harz oder der Teer abfloß.

Jetzt ist der Teer durch andere Schmiermittel ersetzt, die Teeröfen daher aus unseren Forsten verschwunden und der geringe Bedarf wird aus dem Auslande bezogen.

Behufs Gewinnung des **Fichtenharzes** werden an stärkeren Fichten schmale Streifen von 60—100 cm Länge und 4—5 cm Breite von der Rinde entblöst und auch in das Holz hinein etwas vertieft, 3—6 solcher Streifen oder **Lachten**, je nach der Stärke des Stammes. In diesen Lachten, auch Lachen, tritt das flüssige Harz aus, verdickt an der Luft und wird dann abgekratzt und in untergehaltenen Gefäßen aufgefangen. Da der Bedarf an Fichtenharz (zu Pech, Kienöl 2c.) ebenfalls sehr viel geringer geworden ist und die dazu benutzten Stämme meist nur noch zu Brennholz eingeschlagen werden können, so überwiegt der Schaden den Nutzen bedeutend und findet daher diese Nebennutzung nur noch in sehr beschränktem Maße statt.

Das Harz der **Tanne** und der **Lärche** wird in der eigentlichen Heimat dieser Hölzer zur **Terpentin**bereitung genutzt.

e) Weide und Gräserei.

Mit der Ablösung der zahlreichen Weideberechtigungen, mit dem Abtrieb der alten raumen Bestände, die bei geregelter Forstwirtschaft nicht mehr bleiben konnten, endlich mit der immer intensiver werdenden Landwirtschaft, die die Stallfütterung dem Weidegange vorzieht, hat auch die **Waldweide** ihre frühere große Bedeutung verloren. Nur in einzelnen Gegenden mit leichtem Boden wird sie noch teils aus Bedürfnis, teils aus alter Gewohnheit, von den Umwohnern des Waldes ausgeübt, in der Regel gegen eine pro Haupt für die jedesmalige Weidezeit zu zahlende Miete.

Wenn die Herden nicht zu groß und die Hirten zuverlässig sind, so erscheint das Hüten in den älteren Beständen auch wohl angängig und verursacht, namentlich im Herbst, wenig oder gar keinen Schaden. Indes ist meistenteils kein Verlaß auf die Hirten, dieselben lassen absichtlich oder unabsichtlich das Vieh in benachbarte Schonungen abschweifen, besonders gern auf Kulturen, deren junges Gras für Rindvieh und Schafe sehr verlockend ist, und der Schaden durch Zertreten und Verbeißen der kleinen Holzpflanzen ist dann sehr bedeutend. Auch in älteren Beständen, wo sich von selbst nützliches, den Boden deckendes Unterholz einfindet, wird solches von Weidevieh mit Vorliebe verbissen, so daß der Waldbesitzer im ganzen wohl thut, auf die Einnahme durch Weidemiete zu verzichten.

Mit der **Gräserei,** d. h. dem in der Regel mit der Sichel ausgeübten Grasschnitt, steht die Sache etwas anders. Die Ausübung ist leichter zu kontrollieren, beschränkt sich auf das Bedürfnis armer Anwohner und Waldarbeiter und ist bisweilen von Vorteil für den Waldbesitzer, wo es gilt, das lästige verdämmende Gras aus Kulturen und natürlichen Verjüngungen herauszuschaffen. Die Nutzung findet meist gegen Zahlung eines geringen Betrages für den auszustellenden

Legitimationsschein statt, bei Androhung des Verlustes dieses Zettels resp. sonstiger Strafen im Falle von Unachtsamkeit und Beschädigungen.

f) Waldfrüchte.

Außer der Mast (s. Abschnit c) und den sonstigen Holzsämereien, welche hier und da für Rechnung des Forstbesitzers oder von anderen Personen gegen Entgelt gesammelt werden, z. B. Kiefernzapfen, Fichtenzapfen u. s. w., geben die im Walde vorkommenden Sträucher und Kräuter vielerlei Früchte, die sehr begehrt sind.

Dahin gehören die **Heidelbeeren,** auch Blaubeeren, Bickbeeren, Besingen genannt, die **Preißelbeeren** oder Kronsbeeren, die **Wachholderbeeren** und andere, sowie die eßbaren **Pilze** und **Schwämme.**

Auch bei dieser Nutzung ist die Ausstellung von Legitimationsscheinen gegen ein geringeres Entgelt üblich. Dem Forstbesitzer erwächst dadurch freilich keine erhebliche Einnahme, mehr eine Mühewaltung, indes ist eine gewisse Kontrolle über die den Wald betretenden Personen immer notwendig, da der Entnahme doch nicht gesteuert werden kann, weil das Sammeln und der Verkauf dieser Waldfrüchte der ärmeren Volksklasse eine nicht zu unterschätzende, vielfach sehr erhebliche Erwerbsquelle für Frauen und Kinder bietet.

g) Torfnutzung.

Die in den Forsten vorkommenden Torfbrüche auszunutzen, ist zunächst Sache der Forstverwaltung, sofern nicht ihre Ausdehnung die Einrichtung einer besonderen Betriebsverwaltung erheischt.

Vor Einrichtung des Torfbetriebes dürfte zu erwägen sein, ob außer dem Brennholz die Herstellung weiteren Brennmaterials lohnend und dessen Absatz zu auskömmlichen Preisen gesichert ist oder ob man sich für das eigene geringe Brennholz nicht eine gefährliche Konkurrenz selbst bereitet. Die Qualität des vorhandenen Torfes und auch die Arbeitsfrage fallen dabei sehr in's Gewicht.

Der gewöhnliche sogenannte **Stichtorf,** der also durch schichtenweises Abstechen der Torfstücke (Soden, Ziegeln u. s. w.) mit dem Torfspaten gewonnen, dann abgekarrt und zum Trocknen aufgestellt, später nach Raummaßen oder nach Tausend zusammengesetzt und verkauft wird, ist teilweise nur von mäßiger Brenngüte und seine Ausnützung nicht immer lohnend, wenn nicht eigener Bedarf und billiger Transport, sowie niedrige Arbeitslöhne dafür sprechen.

Der **Streich-** und der **Preßtorf** dagegen, die in schlammiger Masse aus dem Moor mit Maschinen ausgehoben und dann in Formen gestrichen resp. gepreßt werden, sind durchweg von großer Brenngüte, doch die Werbungskosten mitunter höher. Je besser der Torf, desto mehr schwindet er, d. h. desto kleiner werden die Stücke nach dem Aus-

trocknen; ferner je schwerer die trockenen Torfstücke, desto höher die Brennkraft.

b. Steine und Erden.

In den Forsten vorkommende **Gesteine** und **Erdarten** können häufig sehr bedeutende Einnahmen liefern, so z. B. Bausteine, Pflaster- und Wegebausteine, Kalksteine zum Kalkbrennen u. s. w., von den Erdarten Thon, Mergel, Kies, Sand.

Der Forstbesitzer wird meistenteils die Ausbeutung solcher Steine und Erden **flächenweise** und auf eine bestimmte Zeit verpachten oder von dem Käufer die Aufstellung in bestimmten Maßen verlangen und den Preis nach der **Maßeinheit** festsetzen, bei geringwertigen Erden auch wohl einen fuderweisen Verkauf eintreten lassen.

Der in den meisten älteren Werken mit großer Breite ausgeführte letzte Abschnitt der Forstbenutzung, die sog. **Forsttechnologie** oder die Lehre von den forstlichen Nebengewerben, nimmt in neueren Lehrbüchern einen immer kleinern Raum ein. Der Grund dafür ist, daß, wie in dem obigen Abschnitte d angeführt, diese Gewerbe, nämlich das **Teerschwelen,** die **Pechsiederei,** das Kienrußbrennnen 2c., in unseren Forsten so gut wie gar nicht mehr betrieben werden. Es kann daher von einem näheren Eingehen darauf hier ganz Abstand genommen werden. Auch die noch hierher gehörige **Köhlerei** hat ihre Bedeutung verloren, da die Holzkohle durch die Steinkohle und Braunkohle verdrängt ist und somit die Holzverkohlung nur noch in einzelnen, sehr entlegenen Forsten, wo der Transport des Brennholzes Schwierigkeiten verursacht, stattfindet. Der Forstbesitzer wird auch unter Umständen, die die Köhlerei 2c. noch lohnend erscheinen lassen, besser thun, sich nicht selbst damit zu befassen, sondern dazu nur das Holz zu angemessenen Preisen zu verkaufen, ohne sich zur Lieferung bestimmter Qualitäten und sonstigen lästigen Bedingungen zu verpflichten.

Auch sind derartige Gewerbtreibende gern zu Übergriffen geneigt und bedürfen der Kontrolle und Überwachung, zumal bei Sorglosigkeit im Betriebe und beim Transport der Kohlen leicht Waldfeuer entstehen können.

Druck von Fr. Stollberg in Merseburg.

Mit n.

Grund ogie,

Professor an kademie

Mi

L

Kgl. ba urg.

Ha

Mit besond arbeitet

W g

Bonitierung von Waldungen.

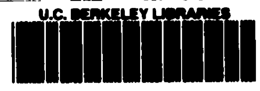
Von

H. Martineit,

Regierungs- und Landesökonomierat in Cassel.

Preis 4 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.


U.C. BERKELEY LIBRARIES
C032648495

Verlag von **PAUL PAREY** in Berlin SW., 10 Hedemannstrasse.

Landwirtschaftliche Unterrichtsbücher.

I.
Ackerbau.

Von

Dr. Droysen, und **Dr. Gisevius,**
Direktor Landwirtschaftslehrer
der Landwirtschaftsschule und Landwirtschaftlichen Winterschule in Dahme.

Mit 160 Textabbildungen. Kartonniert, Preis 1 M. 60 Pf

II.
Pflanzenbau.

Von

Dr. E. Birnbaum,
Direktor der Landwirtschaftsschule in Liegnitz.

Mit Textabbildungen.

III.
Viehzucht.

Von

V. Patzig,
Landwirtschaftslehrer an der Landwirtschaftsschule in Marienburg.

Mit 108 Textabbildungen. Kartonniert, Preis 1 M. 40 Pf.

IV.
Wirtschaftsbetrieb.

Von

Dr. Gabler,
Lehrer an der Landwirtschaftsschule in Eldena.

V.
Forstwirtschaft.

Von

G. Meyer,
Königlicher Forstmeister in Ebstorf.

Kartonniert, Preis 1 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druck von Fr. Stollberg in Merseburg.